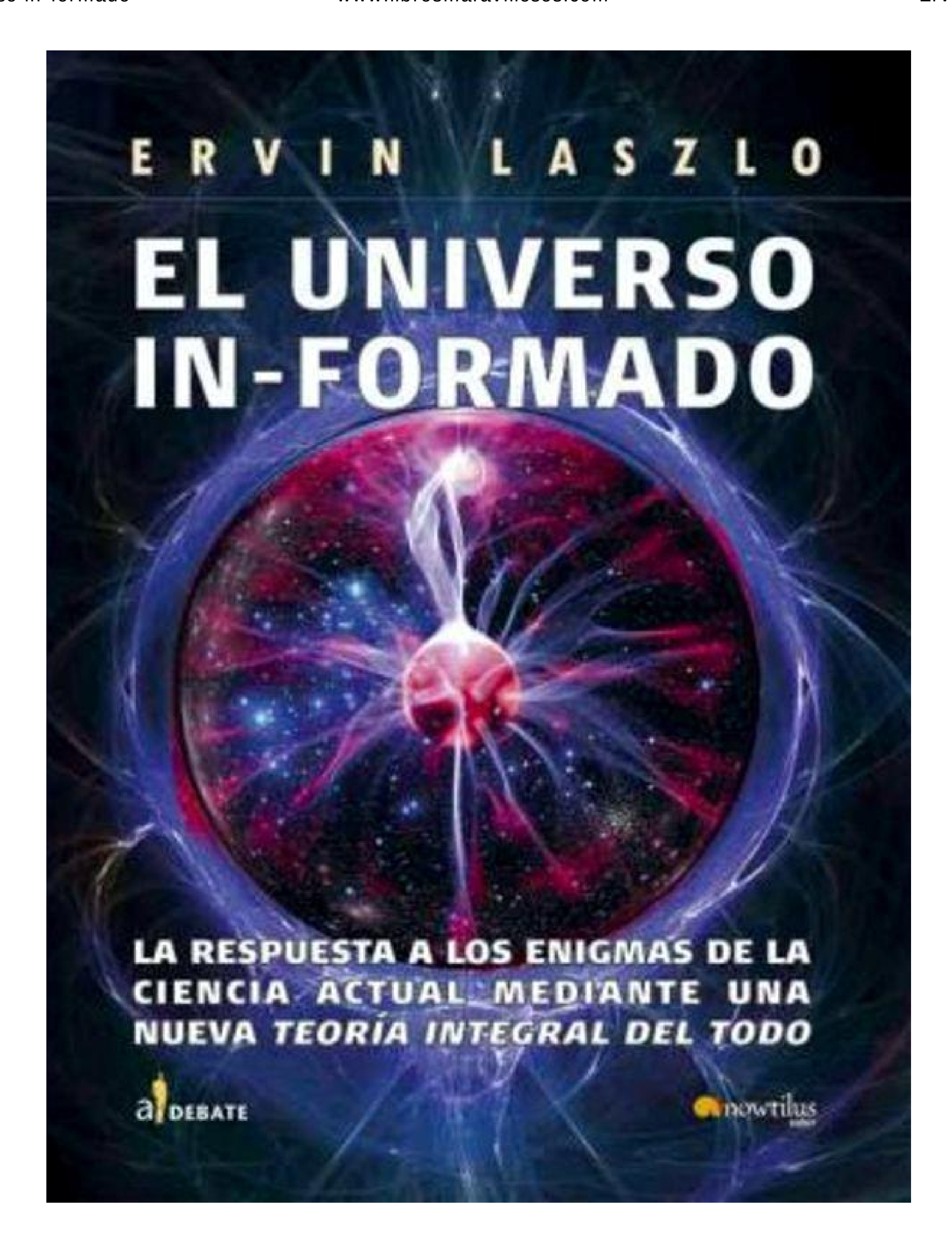

ERVIN LASZLO
EL UNIVERSO IN-FORMADO
LA RESPUESTA A LOS ENIGMAS DE LA CIENCIA ACTUAL MEDIANTE UNA NUEVA TEORÍA INTEGRAL DEL TODO
a DEBATE
nowtilus

Presentación

En esta visionaria y atrevida obra el eminente filósofo, científico y fundador del Club de Budapest, Ervin Laszlo plantea un campo de información como la sustancia clave del cosmos. El Dr. Laszlo toma del sánscrito la palabra «akasha»[1] (que significa «espacio») y llama a este campo «el campo A». En la obra Laszlo plantea que el vacío cósmico es la energía fundamental del universo y el campo de transmisión de información que «informa» al universo. Laszlo plantea que la existencia de ese campo es necesaria para explicar las múltiples incógnitas de la ciencia en la actualidad, y permite entender la sorprendente fecundidad y orden de la evolución del universo.

En este libro el autor hace un apasionante repaso de los enigmas sin resolver con los que se enfrenta la ciencia contemporánea (en la física cuántica, cosmología, en las ciencias biológicas y en el nuevo campo de la investigación de la conciencia), y como conclusión plantea el papel del «campo-A» como elemento central de una nueva teoría del todo que permite resolver problemas y paradojas de la física cuántica, especialmente el fenómeno de no-localidad y del enmarañamiento quántico. También plantea su teoría del todo como la solución a las perennes disputas entre ciencia y religión.

[1] Akasha (ã- kã/sha) es una palabra en sánscrito que significa « éter»: lo que penetra todo el espacio. Originalmente significaba « radiación» o « resplandor» y en la filosofía hindú Akasha era considerado el primero y el más fundamental de los cinco elementos los otros eran Vata (aire), Agni (fuego), Ap (agua) y P rithivi (tierra). Akasha reúne las propiedades de los cinco elementos: es la matriz de la que emerge todo lo que perciben nuestros sentidos y a lo que todo vuelve al final. «El Registro akásico» (también denominado « la Crónica akásica») es el archivo permanente de todo lo que ocurre y de lo que ha ocurrido en todo el universo.

Introducción

Una visión científica del mundo llena de sentido para nuestro tiempo

Para Christopher y Alexander, que continúan comprendiendo, conectando y co-creando.

Con amor

A pesar de su dimensión, la ciencia no es solamente un conjunto de observaciones, medidas y fórmulas matemáticas; se trata también de una fuente de visión del modo en que las cosas suceden en el mundo. Los grandes científicos se preocupan no solo del cómo del mundo (la manera en que funcionan las cosas) sino también del qué son las cosas de este mundo y del por qué son como las conocemos.

Sin embargo, es indiscutible que entre la mayor parte de la comunidad científica los investigadores a menudo están más preocupados por desarrollar sus ecuaciones que por el sentido que se les pueda dar. Pero esto no ocurre así en el caso de los grandes teóricos. El físico y cosmólogo Stephen Hawking, por ejemplo, está profundamente interesado en explicar el significado de sus teorías, incluso aunque esto no sea en absoluto tarea fácil y no siempre lo consiga. Poco después de la publicación de su libro Historia del tiempo, apareció un artículo en el New York Times titulado «*Yes Professor Hawking, but what does it mean?*» (Sí, profesor Hawking, pero ¿qué significa esto?). La pregunta intentaba señalar que si la teoría de Hawking del tiempo y el universo es compleja, su sentido no es de ninguna manera transparente. Sin embargo, sus intentos para lograrlo son notables y dignos de ser emulados.

Evidentemente, la búsqueda de significado del mundo no es algo confinado a la ciencia. Es algo absolutamente esencial para la mente humana y tan antiguo como la civilización. Desde que el hombre comenzó a observar el Sol, la Luna y el cielo estrellado sobre él, y los mares, los ríos, las montañas y los bosques a su alrededor, siempre se ha preguntado de dónde provenía todo, hacía dónde iba y qué significaba. En el mundo moderno, los grandes científicos también se lo preguntan.

Algunos tienen una profunda vena mística: Newton y Einstein son excelentes

ejemplos. Como afirmó el físico canadiense David Peat, aceptan el reto de encontrar sentido en y a través de la ciencia. «Cada uno de nosotros se enfrenta a un misterio», comienza Peat en su libro *Sincronicidad*.

> *«Nacemos en este universo, crecemos, trabajamos, jugamos, nos enamoramos y, al final de nuestra vida, nos enfrentamos con la muerte. Y entre toda esta actividad constantemente nos enfrentamos a una serie de preguntas abrumadoras: ¿Cuál es la naturaleza del universo y cuál es nuestra situación en él? ¿Cuál es el sentido del universo? ¿Cuál es su propósito? ¿Quiénes somos y cuál es el sentido de nuestras vidas?».*

La ciencia, dice Peat, intenta contestar a estas preguntas, ya que siempre ha sido el campo de los científicos el descubrir cómo está formado el universo, cómo se creó la materia y cómo comenzó la vida.

Hay muchos científicos que reflexionan sobre estas preguntas y acaban por llegar a conclusiones diferentes. El físico Steven Weinberg es categórico con respecto a que el universo como proceso físico no tiene significado: las leyes de la física no ofrecen propósitos discernibles para el ser humano. «Creo que no hay ningún significado que pueda ser descubierto por el método científico», dijo en una entrevista. «Creo que lo que hasta ahora hemos encontrado, un universo impersonal que no está dirigido particularmente hacia el ser humano, es lo que vamos a seguir encontrando. Y cuando hayamos encontrado las leyes definitivas de la naturaleza, serán unas leyes frías, impersonales». Esta escisión de la visión del mundo de los principales científicos tiene profundas raíces culturales.

Refleja lo que el historiador de la civilización Richard Tarnas denominó «las dos caras» de la civilización occidental. Una cara es la del progreso, la otra, la del declive. La cara más familiar es la del largo y heroico camino recorrido desde el mundo primitivo de la oscura ignorancia, del sufrimiento y de la limitación, hasta el brillante mundo moderno de conocimiento siempre en aumento, de libertad y de bienestar, que ha sido posible gracias al desarrollo sostenido de la razón humana y, sobre todo, del conocimiento científico y del desarrollo técnico. La otra cara es la historia del declive de la humanidad y la separación del estado inicial de unicidad

con la naturaleza y con el cosmos. Mientras que en nuestra condición primordial los humanos poseíamos un conocimiento instintivo de la unidad sagrada y de la profunda interconectividad del mundo, ha surgido una profunda separación entre la humanidad y el resto de la realidad según se ha ido imponiendo la mente racional. El nadir de este desarrollo se refleja en el desastre ecológico, la desorientación moral y el vacío espiritual actuales.

La civilización contemporánea muestra tanto su cara positiva como la negativa. Algunos, como Weinberg, expresan la cara negativa de la civilización occidental. Para ellos, el significado solo reside en la mente humana: el mundo en sí es impersonal, sin propósito ni intención. Otros, como Peat, insisten en que, aunque el universo haya perdido el encanto debido a la ciencia, la luz de los últimos descubrimientos le ha devuelto ese encanto perdido.

Este último punto de vista está ganando terreno. La vanguardia de la nueva cosmología ha descubierto un mundo en el que el universo no acaba en ruinas y la nueva física, la nueva biología y la nueva investigación de la consciencia reconocen que la vida y la mente son elementos integrales del mundo y no unos productos accidentales.

El universo informado describe los orígenes y los elementos esenciales de la visión del mundo que surge a partir de las nuevas ciencias. Explora el por qué y el cómo está emergiendo en la física y en la cosmología, en las ciencias biológicas y en el nuevo campo de la investigación de la conciencia. El libro destaca la característica crucial de esta visión emergente del mundo: el descubrimiento revolucionario de que en las raíces de la realidad no solo hay materia y energía, sino también un factor más sutil aunque igualmente fundamental, que podemos describir como información activa y efectiva: «in-formación». La in-formación vincula todas las cosas en el universo, tanto los átomos como las galaxias, los organismos y las mentes. Este descubrimiento convierte el concepto del mundo fragmentado de las principales corrientes de la ciencia, en una visión del mundo integral, holística.

Abre el camino a la creación de una teoría sobre la que se ha discutido mucho pero que hasta hace poco no se ha elaborado realmente: una teoría integral no solo de una clase de cosas, sino de todas las cosas: una teoría integral del todo.

Una teoría integral del todo (la llamaremos I-TOE, *Integral Theory of Everything* en

inglés) puede servir como base de una visión científica del mundo que tenga sentido en sí misma y que lo tenga para los tiempos que corren. Esta teoría puede superar la fragmentación e impersonal falta de sentido que caracterizaba la visión del mundo que asociábamos con la ciencia. Nos proporciona una visión que sigue estando enraizada en la ciencia, y que sigue abarcando todas las cosas que podemos experimentar, cercanas y lejanas, grandes y pequeñas, y no excluye la experimentación propia: el fenómeno de la mente y la conciencia.

Parte 1

La búsqueda de una teoría integral del todo

Ven, navega conmigo por un lago tranquilo.
Las orillas están veladas, la superficie está en calma.
Somos naves en el lago y somos uno con el lago.
Vamos dejando una fina estela,
navegando por las aguas neblinosas.
Sus sutiles olas señalan nuestro paso.
Tu estela y la mía se funden, y forman un dibujo
que refleja tu movimiento y el mío.
Según otras naves, que también somos nosotros,
navegan por el lago, que también es nosotros,
sus olas se cortan con las nuestras.
La superficie del lago cobra vida ola sobre ola,
estela sobre estela.
Son la memoria de nuestros movimientos,
las trazas de nuestra existencia.
Las aguas susurran, de ti hacia mí, de mí hacia ti,
y desde nosotros hacia todos los que navegan en el lago:
Nuestra separación es solo una ilusión;
somos partes conectadas de un todo
somos un lago con movimiento y memoria.
Nuestra realidad es más grande que tú y yo,
y que todas las naves que surcan las aguas,
y que todas las aguas en que navegamos.

Capítulo 1
El reto de una teoría integral del todo

Breve introducción

En este primer capítulo analizaremos el reto de crear una «TOE» (una teoría del todo). Para que una teoría sea merecedora de este nombre debe ser realmente del todo, de todas las clases de cosas que podemos observar, experimentar y con las que nos podemos encontrar, ya sean cosas físicas, seres vivos, cosas sociales y naturales, o «cosas» de la mente y la conciencia. Es posible desarrollar dicha teoría, como demuestran este capítulo y los siguientes.

Hay muchas maneras de comprender el mundo: a través del entendimiento personal, la intuición mística, el arte, la poesía, así como a través de los sistemas de creencias de las religiones del mundo. De las muchas formas posibles, hay una que merece particularmente nuestra atención, ya que está basada en la experiencia repetible, sigue un método riguroso y está siempre sujeta a la crítica y a la evaluación. Este es el camino de la ciencia.

La ciencia, como nos dice una columna muy popular de un periódico, importa. Importa no solo porque sea una fuente de las nuevas tecnologías que dan forma a nuestras vidas y a todo lo que nos rodea, sino también porque sugiere una manera fidedigna de mirar al mundo y a nosotros mismos en el mundo.

Pero mirar el mundo a través del prisma de la ciencia moderna no es un asunto sencillo. Hasta hace poco, la ciencia daba una visión fragmentada del mundo, transmitida a través de unos compartimentos disciplinarios aparentemente independientes. Incluso los científicos encontraban difícil explicarnos lo que conectaba el universo físico con la realidad del mundo viviente, el mundo viviente con el mundo de la sociedad y el mundo de la sociedad con los dominios de la mente y de la cultura. Esto está cambiando actualmente; entre los científicos punteros cada vez hay más investigadores que buscan una imagen más integrada y unitaria del mundo. Esto es especialmente cierto en el caso de los físicos, que están trabajando intensamente en la creación de «teorías de gran unificación» y en las

«teorías de súper-gran unificación». Estas TGU y súper TGU relacionan los campos y las fuerzas fundamentales de la naturaleza en un esquema teórico lógico y coherente, sugiriendo que pueden tener orígenes comunes.

Un empeño particularmente ambicioso ha aparecido en la física cuántica en los últimos años: el intento de crear una teoría del todo: una «TOE» *(Theory Of Everything,* en inglés). Este proyecto está basado en las teorías de cuerdas y supercuerdas (denominadas así porque las partículas elementales son consideradas como filamentos o cuerdas vibrantes) que utilizan matemáticas muy sofisticadas y espacios multidimensional es que producen una sola ecuación maestra que pueda describir todas las leyes del universo.

Las teorías del todo de los físicos

En la ciencia contemporánea, son los físicos teóricos los que investigan y desarrollan las teorías del todo. Intentan conseguir lo que Einstein denominó en cierta ocasión «leer la mente de Dios». Si pudiéramos unir todas las leyes de la naturaleza en un conjunto consistente de ecuaciones, decía Einstein, podríamos explicar todas las características del universo sobre la base de esa ecuación. Eso sería equivalente a leer la mente de Dios.

El propio intento de Einstein tomó la forma de una teoría de unificación de campos. Aunque continuó con su búsqueda hasta su muerte en 1955, no encontró esa ecuación, sencilla y potente al mismo tiempo, que explicaría los fenómenos físicos de una forma lógicamente consistente.

Einstein intentó conseguir su objetivo considerando todos los fenómenos físicos como interacciones de campos continuos. Sabemos ahora que su fallo fue debido a que no consideró los campos y fuerzas que operan en los niveles microscópicos de la realidad: estos campos (la fuerza nuclear débil y la fuerza nuclear fuerte) son fundamentales en la mecánica cuántica, pero no en la teoría de la relatividad.

La mayoría de los físicos teóricos han adoptado una aproximación diferente: han tomado los «cuantos», el aspecto discontinuo de la realidad física, como la base. Pero la naturaleza física de los cuantos se ha reinterpretado: ya no se trata de partículas de materia- energía discreta, sino más bien de «cuerdas» y

«supercuerdas» vibrantes unidimensionales. Los físicos intentan relacionar todas las leyes de la física como vibraciones de supercuerdas en un espacio de una dimensión superior. Consideran cada partícula como una cuerda que genera su propia «música» junto a todas las demás partículas. Todas las estrellas y las galaxias vibran juntas como hace, en el análisis final, el universo completo. El reto de los físicos es enunciar la ecuación que describiera cómo se relaciona una vibración con otra, de manera que todas las vibraciones pudieran expresarse consistentemente en una sola súper-ecuación. Esta ecuación descodificaría la música acompasada, que es la armonía más grande y más fundamental del cosmos.

Por ahora, el desarrollo de una TOE basada en la teoría de las cuerdas continúa siendo solo una esperanza y una ambición: nadie ha descubierto la súper-ecuación que pueda describir la armonía del universo físico en una fórmula tan sencilla y básica como la de Einstein: $E = mc^2$. De hecho, se plantean tantos problemas al respecto que cada vez más físicos afirman que sería necesario un concepto radicalmente nuevo para avanzar. La teoría de las cuerdas requiere un marco existente de espacio y tiempo para sus cuerdas, pero no puede demostrar cómo se generan el espacio y el tiempo. Lo más irritante es que la teoría ofrece tantas soluciones posibles (del orden de 10^{500}) que es un misterio el por qué nuestro universo es como es (teniendo en cuenta que cada una de las soluciones produciría un universo diferente). Los físicos que pretenden salvar la teoría de las cuerdas han desarrollado diversas hipótesis. Podría ser que todos los universos posibles coexistieran, aunque solo vivamos en uno de ellos. O también podría ser que nuestro universo tuviese numerosas caras diferentes pero solo percibiésemos la cara conocida.

Estas teorías se enmarcan entre una serie de hipótesis planteadas por los físicos teóricos que pretenden demostrar que las teorías de las cuerdas poseen un cierto grado de realidad; son teorías del mundo real. Pero ninguna es satisfactoria y algunos críticos, entre ellos Peter Woit y Lee Smolin, están dispuestos a enterrar la teoría de las cuerdas. Otros exploran hipótesis alternativas, como la gravedad cuántica en bucles, donde el espacio-tiempo está tejido a partir de una red de nodos

que conectan todos los puntos en el espacio. Estos nodos explican cómo se generan el espacio y el tiempo y también explican la «acción a distancia», es decir, el extraño «enmarañamiento» que subyace al fenómeno conocido como *no localidad.*

Existen claras dudas del éxito de los físicos para elaborar una teoría operativa del todo. Es indudable, sin embargo, que incluso aunque los esfuerzos actuales condujeran al éxito, dicho éxito no llevaría a la creación de una TOE auténtica. En el mejor de los casos, los físicos formularían una TOE física: una teoría que no sería de *todas* las cosas, solo de todas las cosas *físicas.* Una TOE auténtica debería incluir algo más que las fórmulas matemáticas que proporcionan una expresión unificada de los fenómenos que se estudian en esta rama de la física cuántica. El universo es algo más que cuerdas vibrantes y sucesos cuánticos relacionados. La vida, la mente, la cultura y la conciencia son parte de la realidad del mundo, y una teoría del todo genuina debería tenerlos en cuenta también.

Ken Wilber, que escribió un libro titulado *A Theory of Everything,* está de acuerdo: habla de la «visión integral» que debe tener una TOE auténtica. Sin embargo, él no ofrece dicha teoría, sino que principalmente analiza lo que debería ser, describiéndola como referencia a la evolución de la cultura y de la conciencia y a sus propias teorías. Todavía no se ha creado una teoría integral del todo real y basada en la ciencia.

Se *puede* crear una TOE genuina. Aunque esté más allá de las teorías de las cuerdas y de las supercuerdas en el marco de las cuales los físicos intentan formular su propia súper-teoría, está dentro de la ciencia en sí. De hecho, la empresa de elaborar una TOE genuina resulta más sencilla que el intento de crear una TOE física. Como ya hemos visto, el objetivo de las TOE físicas es relacionar todas las leyes de la física en una única fórmula, las leyes que regulan las interacciones entre las partículas y los átomos, las estrellas y las galaxias: muchas entidades complejas de por sí con interrelaciones complejas. Es más sencillo, y atinado, buscar las leyes y procesos básicos que *dan origen a* estas entidades y a sus interrelaciones.

La simulación por ordenador de estructuras complejas demuestra que la complejidad viene creada, y puede explicarse, a partir de unas condiciones iniciales básicas y relativamente simples. Como ha demostrado la teoría del autómata celular de John von Neumann, es suficiente para identificar los componentes básicos de un

sistema y proporcionar las reglas (los algoritmos) que gobiernan su comportamiento. Un conjunto finito y sorprendentemente simple de componentes regulados por un reducido grupo de algoritmos puede generar una gran complejidad en apariencia incomprensible simplemente con permitir que el proceso se desarrolle a tiempo. Un conjunto de reglas que rigen un grupo de componentes inicia un proceso que ordena y organiza los componentes a tiempo, de forma que cada vez se crean más y más estructuras complejas e interrelaciones. Esto constituye una base factible para una teoría que sea una auténtica teoría del *todo.*

Una TOE genuina debe tener en cuenta cada «cosa particular» y establecer las reglas por las que éstas forman «cosas complejas». Comienza por el tipo básico de cosas, las cosas que generan otras cosas sin ser creadas por ellas. Después determina el conjunto más sencillo posible de algoritmos que explique la aparición de cosas más complejas. En principio, así debe poder explicar el origen de todas las «cosas» del mundo, además de las relaciones que prevalecen entre ellas.

Además de las teorías de las cuerdas y las súper-cuerdas, existen teorías y conceptos en la nueva física a través de los cuales puede emprenderse esta ambiciosa tarea. A partir de los descubrimientos de las modernas teorías de partículas y campos, podemos identificar la base que genera todas las cosas sin que ella misma sea generada por otras cosas. Como veremos, esta base es el mar de energía virtual conocido como el *vacío cuántico.* También podemos hacer uso de un amplio repertorio de leyes que nos indican cómo surgen los componentes primarios de la realidad (las partículas conocidas como cuantos) en esta base cósmica. Sin embargo, también debemos añadir un nuevo elemento para alcanzar una I-TOE genuina.

Las leyes actualmente conocidas por las cuales se generan las cosas existentes en el mundo a partir del vacío cuántico, son leyes de interacción basadas en la transferencia y transformación de *energía.* Estas leyes resultan adecuadas para explicar cómo se generan las cosas reales (en forma de parejas de partículas-antipartículas) en el vacío cuántico y cómo emergen de él, pero no por qué se generó un exceso de partículas sobre las antipartículas, y cómo durante el proceso cósmico las partículas que subsistieron se estructuraron en cosas cada vez más complejas: galaxias y estrellas, átomos y moléculas, y en las superficies planetarias

adecuadas también en macromoléculas, células, organismos, sociedades, sistemas ecológicos y biosferas completas. Para explicar la presencia de un número significativo de partículas en el universo («materia» opuesta a «antimateria»), y de todo lo que siguió, en ningún caso llano y lineal, la evolución de las cosas que existen, debemos admitir la presencia de un factor físico que no es ni materia ni energía. Tanto las ciencias humanas como las sociales reconocen la importancia de este factor, así como la ciencia física y la ciencia de la vida. Se trata de *información*, información considerada como un factor real y efectivo que establece los parámetros del universo en su creación, y que, más tarde, gobierna la evolución de sus cuantos en sistemas integrados complejos.

La mayoría consideramos que la información son datos o lo que una persona sabe, pero la búsqueda de información es algo más profundo que esto. Los físicos y otros científicos empíricos están descubriendo que la información se extiende mucho más allá de la mente de un ser humano, e incluso de toda la humanidad en su conjunto. Se trata de un aspecto inherente tanto a la naturaleza física como a la biológica. El gran físico David Bohm lo denominó «in-formación», queriendo dar a entender que es un proceso que realmente «da forma» al receptor. Este es el concepto que adoptaremos aquí.

La in-formación no es un artefacto humano, no es algo que se genera escribiendo, calculando, hablando o mandando mensajes. Como ya sabían los antiguos sabios, y ahora los científicos están redescubriendo, la in-formación está presente en el mundo independientemente de los deseos y actos del hombre y es un factor decisivo en la evolución de las cosas que existen en el mundo. La base para crear una I-TOE genuina es reconocer que la «in-formación» es un factor real y efectivo, y de hecho absolutamente fundamental, en la naturaleza.

El concepto de un universo con energía e información imbuida, que está compuesto a partir de comienzos más simples y de grandes picos de complejidad, tiene miles de años de antigüedad y es recurrente en la historia del pensamiento. Todo el mundo, no solo los científicos, conoce los méritos de este concepto. Primero, porque es la clave para crear una I-TOE genuina, una que, sin ser la palabra definitiva, nos acerque a comprender la auténtica naturaleza de todo lo que existe y se desarrolla en el espacio y en el tiempo, ya sean átomos o galaxias, ratones u hombres. En

segundo lugar, porque el «universo informado» es un universo lleno de significado, y en nuestro tiempo de cambio acelerado y desorientación creciente, estamos más necesitados que nunca de una visión científica integral de nosotros mismos y del mundo.

Capítulo 2
Sobre enigmas y fábulas
El siguiente cambio de paradigma en la ciencia

Breve introducción

Empezamos nuestro análisis revisando el «cambio de paradigma» que conduce a la ciencia hacia un nuevo paradigma. El elemento clave es la acumulación de enigmas: anomalías que el paradigma actual no puede aclarar. Esto lleva a la comunidad científica a buscar nuevas maneras de abarcar los fenómenos anómalos, y sus pruebas exploratorias (las denominaremos «fábulas científicas») aportan muchas ideas nuevas, algunas de las cuales incluyen la semilla del paradigma que puede constituir la base de una I-TOE genuina.

Los grandes científicos desean ampliar y extender su conocimiento del segmento de la realidad que investigan. Cada vez conocen mejor el aspecto o parte concreta de dicha realidad, pero no pueden inspeccionar ninguna parte o aspecto directamente; solo pueden conocerla a través de conceptos expresados en hipótesis y teorías. Pero los conceptos, hipótesis y teorías no son válidos eternamente, sino que son falibles. De hecho, se dice que la principal característica de una auténtica teoría científica es su «*falsificabilidad*». Las teorías fallan cuando las predicciones realizadas a partir de ellas no se ajustan con las observaciones. En este caso, las observaciones son «anómalas», y entonces la teoría en cuestión se considera falsa y, o bien se abandona, o se considera que debe ser revisada.

La falsificación de las teorías es el motor del progreso en la ciencia. Cuando todo funciona, puede seguir existiendo un progreso, pero es un progreso poco sistemático, que hace mejorar las teorías aceptadas para que se correspondan con otras observaciones y hallazgos. Se produce un cambio significativo cuando esto no es posible. Entonces, tarde o temprano, llega un momento en el que en lugar de continuar revisando las teorías establecidas, los científicos prefieren buscar otras más sencillas e intuitivas. El camino hacia la innovación de la teoría fundamental está abierto: hacia un *cambio de paradigma.* El cambio va dirigido hacia el cúmulo de observaciones que no encajan dentro de las teorías aceptadas y que no se

pueden hacer encajar por el simple hecho de ampliar esas teorías. Se prepara un escenario adecuado para conseguir un nuevo y más apropiado paradigma científico. El reto consiste en encontrar los conceptos fundamentales, y fundamentalmente nuevos, que constituyan la esencia del nuevo paradigma.

Existen rigurosas exigencias en un paradigma científico. Una teoría basada en él debe permitir a los científicos explicar todos los hallazgos cubiertos por la teoría previa y también debe explicar las observaciones anómalas. Debe integrar todos los hechos relevantes en un concepto más simple, global y poderoso. Esto es lo que hizo Einstein a comienzos del siglo XX cuando dejó de buscar soluciones para el desconcertante comportamiento de la luz en el marco de la física newtoniana y en su lugar creó un nuevo concepto de realidad física: la teoría de la relatividad. Como él mismo afirmaba, uno no puede resolver un problema con el mismo tipo de razonamiento del que surgió dicho problema. En un espacio de tiempo sorprendentemente corto, la mayor parte de la comunidad de físicos abandonó la física clásica fundada por Newton y adoptó en su lugar el revolucionario concepto de Einstein

En la primera década del siglo XX, la ciencia sufrió un «cambio de paradigma» básico. Ahora, en la primera década del siglo XXI, se acumulan de nuevo anomalías y enigmas y la comunidad científica se enfrenta otra vez a otro cambio de paradigma, tan fundamental como la revolución que cambió la ciencia desde el mundo mecanicista de Newton al universo relativista de Einstein.

El actual cambio de paradigma se ha venido fraguando en los círculos vanguardistas de la ciencia desde hace algún tiempo. Las revoluciones científicas no experimentan procesos de adaptación instantánea, con una nueva teoría apareciendo de forma repentina. Puede ser rápido, como en el caso de la teoría de Einstein, o más prolongado, como por ejemplo, el cambio dentro de la biología de una teoría clásica darwiniana a otra post-darwiniana más sistémica. Antes de que se consoliden dichas revoluciones, las ciencias afectadas por ellas entran en un periodo de agitación. Los científicos convencionales defienden las teorías establecidas, mientras que los científicos inconformistas, adoptando posiciones arriesgadas, exploran otras alternativas. Estos últimos aparecen con ideas nuevas, radicalmente diferentes, que observan el mismo fenómeno que los científicos convencionales, pero con otra

perspectiva. Durante algún tiempo, las concepciones alternativas, inicialmente en forma de hipótesis de trabajo, se consideran extrañas, cuando no fantásticas. Son como fábulas, ideadas por investigadores imaginativos. Ya no son trabajos de libre imaginación. Las fábulas de los investigadores serios se basan en razonamientos rigurosos, que aúnan los conocimientos ya sabidos sobre la porción de mundo que se investiga con una disciplina impuesta, con la que todavía queda por averiguar. Y son analizables, susceptibles de ser confirmados o quedar demostrada su falsedad comparando las predicciones que surgen de ellos con una atenta observación y experimentación.

Investigar las anomalías que surgen con la observación y la experimentación e idear las fábulas que las podrían explicar es lo que constituye la base de la investigación fundamental en la ciencia. Si las anomalías persistiesen a pesar de los grandes esfuerzos de los científicos convencionales y si alguna de las fábulas propuestas por los investigadores vanguardistas ofrece una explicación más simple y lógica, una masa crítica de científicos (fundamentalmente jóvenes) abandonan el antiguo paradigma. Ya tenemos el inicio de un cambio de paradigma. Un concepto que hasta entonces era considerado como una fábula empieza a ser reconocido como una teoría científica válida.

Existen innumerables ejemplos tanto de fábulas que han tenido éxito como de las que han fracasado en la historia de la ciencia. Dentro de las fábulas confirmadas, teorías que son válidas hoy en día, pero que no serán ciertas eternamente, se incluyen: el concepto de Charles Darwin de que todas las especies vivas descienden de ancestros comunes y la hipótesis de Alan Guth y de Andrei Linde de que el universo se originó en una «inflación» ultra-rápida al que siguió su nacimiento explosivo con el Big Bang. Dentro de las fábulas fracasadas (aquellas que resultan no ser una explicación exacta, o en ningún caso la mejor, del fenómeno en cuestión) se incluyen: la noción de Hans Driesch de que la evolución de la vida sigue un plan preestablecido en un proceso predestinado llamado entelequia y la propia hipótesis de Einstein de que una fuerza física adicional, llamada constante cosmológica, libra al universo de derrumbarse bajo la atracción de la gravedad. (Sorprendentemente, como vamos a ver, algunas de estas teorías se cuestionan de nuevo: puede ocurrir que la «teoría de la inflación» de Guth y Linde sea

reemplazada por el concepto que engloba mejor al universo cíclico y que la constante cosmológica de Einstein no sea errónea al fin y al cabo...).

Un ejemplo de fábulas científicas actuales

Ahora, como ejemplo, vamos a presentar tres hipótesis de trabajo imaginativas, o «fábulas científicas», defendidas por físicos muy respetables. Las tres han captado la atención de la comunidad científica, aunque son bastante inconcebibles como descripciones del mundo real.

10^{100} universos

En 1955, el físico Hugli Everett avanzó una fabulosa explicación del mundo cuántico, que luego sería la base de Timeline, una de las mejores novelas de Michael Crichton. La «hipótesis de universos paralelos» de Everett hace referencia a un enigmático descubrimiento de la física cuántica: mientras una partícula no sea observada, medida o se interactúe con ella, se encuentra en un curioso estado que es una superposición de todos sus estados posibles. Sin embargo, cuando la partícula es observada, medida u objeto de cualquier interacción, este estado de superposición se resuelve: la partícula está solo en uno de sus posibles estados, como cualquier cosa «corriente». Como el estado de superposición se describe como una función de onda compleja asociada con el nombre de Erwin Schrödinger, cuando el estado de superposición se resuelve se dice que la función de onda de Schrödinger se ha «colapsado».

La cuestión es que no hay manera de predecir en cuál de sus muchos posibles «estados virtuales» estará la partícula. La elección de la partícula parece ser indeterminada, completamente independiente de las condiciones que hacen que la fruición de onda se colapse. La hipótesis de Everett es que la indeterminación del colapso de la función de onda no refleja las condiciones reales del mundo. No hay ninguna indeterminación aquí: cada estado virtual seleccionado por una partícula es determinístico en sí, ¡simplemente ocurre en un universo que le es propio! Así es como ocurriría el colapso: cuando se mide un cuanto hay un número de posibilidades, cada una de las cuales está asociada con un observador o un dispositivo de medida. Percibimos solo una de esas

posibilidades mediante un proceso aparentemente aleatorio de selección. Pero, de acuerdo con Everett, la selección no es aleatoria, ya que no tiene lugar en primer lugar: todos los posibles estados de la partícula se dan cada vez que es medida u observada, solamente que no en el mismo universo. Los muchos estados posibles del cuanto se dan en otros tantos universos.

Supongamos que cuando se mide un cuanto, como por ejemplo un electrón, tiene un cincuenta por ciento de probabilidad de ir hacia arriba y otro cincuenta por ciento de ir hacia abajo. Entonces no tendremos un solo universo en el que la partícula tiene una probabilidad 50/50 de ir hacia arriba o abajo, sino dos universos paralelos. En uno de esos universos el electrón iría realmente hacia arriba y en el otro, realmente, hacia abajo. También tendríamos un observador o un instrumento de medida en cada uno de esos universos. Los dos resultados existen simultáneamente en los dos universos, de igual manera que los observadores o los instrumentos de medida.

Por supuesto, cuando el estado de superposición múltiple de una partícula cambia a estado simple, no hay solo dos, sino un número mucho más grande de estados virtuales posibles que esta partícula puede ocupar. En consecuencia, deben existir un gran número de universos, quizá del orden de 10^{100}, completos, con sus observadores e instrumentos de medida.

El universo creado por el observador

Hay otra fábula más reciente sobre este enigma: por qué vivimos en un universo tan sumamente sincronizado que permite la evolución de la vida, incluso aunque haya hasta 10^{100} universos. Se trata del universo «creado por el observador». Nos cuenta que en potencia todos los universos son dados a la vez, y es nuestra existencia en un universo determinado la que decide la historia evolutiva que conduce a nuestro universo particular. Esta teoría fue avanzada por Stephen Hawking de la Universidad de Cambridge y por Thomas Hertog del CERN (el Consejo Europeo para la Investigación Nuclear).

Como se analiza en el capítulo i, el paisaje de la teoría de las cuerdas está poblado por todos los universos posibles. Según la teoría del universo creado por el observador, en lugar de existir diversos universos por separado que se

bifurcan en el transcurso del tiempo y existen por sí mismos, todos los universos posibles existen simultáneamente en un estado de superposición. El método para tomar el camino que lleva a nuestro universo consiste en sumar todos los caminos que existen en potencia. Al observar nuestro universo particular se selecciona el camino que conduce a nuestro universo de entre todos los caminos restantes; los demás quedan eliminados. Por lo tanto, la historia de nuestro universo es el subconjunto de historias de universos que nosotros mismos elegimos. Nuestra existencia en este universo decide la historia que lleva hasta él de entre todas las posibilidades de universos.

En el universo creado por el observador, el flujo casual de acontecimientos se invierte: el presente determina el pasado, lo que no sería posible si el universo tuviera un estado inicial definitivo, ya que un estado único conduce a una historia única. Pero, como afirman Hawking y Hertog, el universo no tiene un estado inicial definitivo, no tiene un punto de partida: esa «frontera» simplemente no existe.

El universo holográfico

Esta fábula viene a decir que el universo entero es un holograma o, por lo menos, que puede ser tratado como tal. Toda la información que constituye el universo está almacenada en su periferia, que por supuesto es una superficie de dos dimensiones. Esta información bidimensional reaparece dentro del universo en tres dimensiones. Vemos el universo en tres dimensiones, aunque lo que hace que sea así es un campo de información en dos dimensiones. ¿Por qué esta idea tan extravagante en apariencia ha sido objeto de tanto análisis e investigación?

El problema que el concepto del universo holográfico intenta resolver proviene de la termodinámica. De acuerdo con su sólidamente establecida segunda ley, el desorden nunca puede disminuir en un sistema cerrado. Esto significa que el desorden no puede disminuir en el universo como un todo, ya que cuando tomamos el cosmos como un todo es un sistema cerrado: no hay nada «fuera» y. por lo tanto, nada a lo que se pueda abrir. Si el desorden no puede disminuir, el orden, que puede representarse como información, no puede

aumentar. De acuerdo a la teoría cuántica, la información que crea o mantiene el orden debe ser constante, no solamente no puede aumentar, sino que tampoco puede disminuir o desaparecer.

Pero ¿qué le pasa a la información cuando la materia se colapsa dentro de agujeros negros? Parecería que los agujeros negros acabarían con la información contenida en la materia. En respuesta a este enigma, Stephen Hawking y Jacob Bekenstein, por entonces en la Universidad de Princeton, enunciaron que el desorden en un agujero negro es proporcional a su área de superficie. Dentro del agujero negro hay mucho más espacio para el orden y la información que en su superficie, pero la información que realmente hay presente en el agujero negro es generada por la información dada en su superficie. (En un centímetro cúbico, por ejemplo, hay espacio para 10^{99} *volúmenes de Planck, pero solo hay espacio para* 10^{66} *bits de información en su superficie -un volumen de Planck es un espacio rodeado de lados que miden* 10^{-35} *metros, algo inconcebiblemente pequeño-). Cuando la materia implosiona en un agujero negro, parece que se pierde una enorme cantidad de información dentro del agujero negro. Hawking estaba listo para aseverar que esto era así, pero esto iría en contra de la afirmación de la teoría cuántica de que en el universo la información nunca se pierde. La solución a este dilema apareció en 1993 cuando, trabajando independientemente, Leonard Susskind, de la Universidad de Stanford, y Gerard 't Hooft, de la Universidad de Utrecht, defendieron la idea de que la información dentro de un agujero negro no se perdería si estuviera almacenada biográficamente en su superficie.*

Las matemáticas relacionadas con los hologramas encontraron una aplicación inesperada en 1998, cuando Juan Maldacena, por entonces en la Universidad de Harvard, intentó considerar una teoría de cuerdas bajo condiciones de gravedad cuántica. Maldacena descubrió que era más sencillo tratar con cuerdas en espacios de cinco dimensiones que en los de cuatro dimensiones. (Nosotros percibimos el espacio en tres dimensiones: dos planos para determinar la superficie y uno hacia arriba y hacia abajo. Una cuarta dimensión estaría en una dirección perpendicular a éstas, pero esta dimensión no puede percibirse. Los matemáticos pueden añadir cualquier número de dimensiones, aunque

éstas no existan en el mundo de la experiencia). La solución parecía evidente: supongamos que el espacio de cinco dimensiones dentro del agujero negro es realmente un holograma de una figura de cuatro dimensiones en su superficie. Entonces ya podemos hacer cálculos en el espacio más manejable de cinco dimensiones mientras consideramos un espacio de cuatro dimensiones.

¿Funcionaría la aplicación de una reducción de dimensiones para el universo como un todo? Los teóricos de las cuerdas están luchando con muchas dimensiones extra, habiendo descubierto que el espacio tridimensional no es suficiente para su búsqueda de la ecuación maestra que relacione las vibraciones de las distintas cuerdas del universo. Ni siquiera valdría el continuo espacio-tiempo tetradimensional. Al principio, las TOE necesitaban hasta veinte dimensiones para relacionar todas las vibraciones en una teoría consistente, pero hoy en día los científicos han descubierto que serían suficientes die/ u once dimensiones, siempre que las vibraciones tuvieran lugar en un «hiperespacio» de más dimensiones. El principio holográfico ayudaría: se podría suponer que el universo completo es un holograma de muchas dimensiones, conservado en un número menor de dimensiones en su periferia.

Puede que el principio holográfico consiga que los cálculos de la teoría de cuerdas sean más sencillos, pero hace suposiciones fabulosas acerca de la naturaleza del mundo. Incluso Gerard 't Hooft, uno de los creadores de este principio, cambió de opinión sobre su contundencia. Más que un «principio», dijo, en este contexto la holografía es realmente un «problema». Quizá, especulaba, la gravedad cuántica pueda derivarse de un principio más profundo que no obedezca a la mecánica cuántica.

En periodos de revolución científica, cuando el paradigma establecido se encuentra bajo presión, se plantean muchas fábulas pero no todas dan su fruto. Los teóricos parten de la asunción de que, como dijo Galileo, «el libro de la naturaleza está escrito en el lenguaje de las matemáticas» y olvidan que no todo en el lenguaje de las matemáticas tiene un lugar en el libro de la naturaleza. Como consecuencia muchas fábulas matemáticamente sofisticadas se quedan en eso, en fábulas. Otras, sin embargo, constituyen la semilla de un significativo avance científico. En

principio, nadie sabe con seguridad cuál de estas semillas germinará y dará fruto. El campo está agitado, en un estado de caos creativo.

Hoy en día este es el caso en una gran variedad de disciplinas científicas. Un número creciente de fenómenos anómalos salen a la luz en la cosmología física, en la física cuántica, en la biología evolutiva y cuántica y en el nuevo campo de investigación de la conciencia. Estos fenómenos provocan crecientes incertidumbres e inducen a los científicos sin prejuicios a buscar más allá de los límites de las teorías establecidas. Mientras que los investigadores conservadores insisten en que las únicas ideas que pueden ser consideradas científicas son aquellas publicadas en revistas científicas acreditadas y reproducidas en libros de texto, los investigadores vanguardistas buscan conceptos fundamentalmente novedosos, incluyendo algunos que eran considerados años atrás como inaceptables para su disciplina. Como consecuencia, el mundo, en un número creciente de disciplinas, se está volviendo cada vez más «fabuloso». Está formado por materia y energía oscuras y espacios multidimensionales en cosmología, de partículas que están instantáneamente conectadas con el espacio-tiempo por niveles más profundos de realidad en la física cuántica, de materia viva que demuestra la coherencia de los cuantos en biología, y de conexiones transpersonales independientes espacio-tiempo en la investigación de la conciencia, por mencionar solo algunas de las «fábulas» ya validadas, ahora consideradas teorías científicas de buena fe.

Capítulo 3
Un catálogo conciso de los enigmas de coherencia en la naturaleza y la mente

Breve introducción

Proseguimos nuestras exploraciones con un catálogo de los descubrimientos que desconciertan a científicos de diversas disciplinas. Evidentemente, este catálogo no puede incluir todos los enigmas que surgen en los distintos campos de la investigación científica, pero sí incluye una serie de enigmas que destacan por sí mismos y que surgen con destacable frecuencia en una amplia variedad de campos. Se trata de enigmas de coherencia. En la coherencia, ni lo deseado ni los lugares comunes son lo habitual, sino más bien una extraordinaria variedad en la que las partes del conjunto o sistema coherente están tan finamente ajustadas unas a otras que un cambio en cualquiera de ellas produce un cambio en todas las demás, y lo que es más, los cambios se propagan por el conjunto o sistema de forma casi instantánea y parecen ser perdurables. Es como si las partes del conjunto o sistema coherente fuesen «no- locales» (no están limitadas al sitio donde están, sino que, de alguna forma, se encuentran en todos los lugares del sistema o conjunto).

En este capítulo examinaremos cómo aparece esta extraña forma de coherencia en el mundo físico, en el mundo de los seres vivos y en el mundo de la conciencia.[2]

1. Los enigmas de la coherencia en la física cuántica

A lo largo del siglo XX, la física cuántica, la física del dominio microscópico de la realidad física, se convirtió en algo extraño más allá de la imaginación. Los descubrimientos muestran que las unidades de materia, fuerza y luz más pequeñas identificadles no son enteramente «realidades separadas» sino formas específicas y paquetes de campos de energía subyacente. Algunos de estos «cuantos» tienen propiedades similares a la materia, como masa, gravedad e inercia. Otros tienen

[2] Las ideas y los descubrimientos que se presentan en este y en los siguientes capítulos están tratadas de una manera más detallada y también más técnica en el libro de Ervin Laszlo The Connectivity Hypothesis: Foundations of an Integral Science of Quantum, Cosmos, Life, and Consciousness (Albany: State University of New York Press, 2003).

propiedades como la fuerza, constituyendo las partículas que permiten una interacción efectiva entre los cuantos similares a la materia. Y otros tienen propiedades como la luz: transportan las ondas electromagnéticas que incluyen el espectro visible. Pero ninguno de los cuantos está realmente separado de los demás, ya que permanecen interrelacionados independientemente de la separación que exista entre ellos. Y ninguno se comporta como un objeto ordinario. Tienen tanto propiedades de corpúsculo como de onda, dependiendo, según parece, del método del experimento que se utilice para observarlos y analizarlos; al medir una de sus propiedades, se hace imposible medir las otras.

El extraño mundo del cuanto

El hito principal: las partículas enmarañadas

- *En su estado original, los cuantos no están solamente en un lugar en un instante dado: cada cuanto está a la vez «aquí» y «allí» y, en cierto sentido, está en todas partes en el espacio y en el tiempo.*
- *Hasta que son observados o medidos, los cuantos no tienen características definitivas sino que existen simultáneamente en diversos estados al mismo tiempo. Estos estados no son «reales» sino «virtuales», son estados que los cuantos pueden adoptar cuando son observados o medidos. Es como si el observador, o el instrumento de medida, pescasen los cuantos en un mar de posibilidades. Si el cuanto se saca de ese mar. se convierte en un ente real, más que en uno meramente virtual, pero nunca podemos saber por adelantado en cuál de los posibles entes reales en que podría convertirse se convertirá realmente. Parece que él mismo elige sus propios estados reales de entre los estados virtuales disponibles.*
- *Incluso cuando el cuanto está en estado real no nos permite medir y observar todos los parámetros de su estado al mismo tiempo: cuando medimos uno de sus parámetros (por ejemplo, posición o energía), otro se hace borroso (así como su velocidad de movimiento o el tiempo de su observación).*
- *Los cuantos son sumamente sociables: cuando alcanzan un estado*

idéntico, se mantienen unidos independientemente de lo lejos que viajen unos de otros. Si uno de los dos cuantos anteriormente conectados está sujeto a una interacción (esto es. cuando es observado o medido), elige su propio estado «real», y su gemelo también lo hace, pero no libremente: lo escoge de acuerdo con la elección del primer gemelo. El segundo gemelo siempre elige un estado complementario, nunca el mismo que el primero.

- *Dentro de un sistema complejo (como el montaje completo de un experimento físico) los cuantos muestran comportamientos sociables. Si medimos uno de los cuantos del sistema, los demás también cambian de un estado virtual a uno real. Y lo que es aún más extraordinario, si creamos una situación experimental donde un cuanto dado se pueda medir individualmente, todos los demás cuantos se vuelven «reales» incluso aunque el experimento no se lleve a cabo...*

La mecánica clásica, la física de Isaac Newton, transmitía un concepto comprensible de la realidad física. Su obra *Philosophiae Naturalis Principia Matemática*, publicada en 1687, demostró con precisión geométrica que los cuerpos materiales se mueven de acuerdo a mías reglas expresables matemáticamente en la Tierra, mientras que los planetas rotan de acuerdo con las leyes de Kepler en el firmamento. El movimiento de todas las cosas está rigurosamente determinado por las condiciones bajo las cuales se inicia, exactamente como sucede con un péndulo cuyo movimiento está determinado por su longitud y desplazamiento inicial, y la trayectoria de un proyectil por su ángulo de lanzamiento y aceleración. Con exactitud matemática, Newton predijo la posición de los planetas, el movimiento de los péndulos, la trayectoria de los proyectiles y el movimiento de los «puntos de masa», que en su física son los bloques primordiales constitutivos del universo.

Hace aproximadamente cien años, el mundo mecanicista y predecible de Newton entró en conflicto. Con la división del átomo a finales del siglo XIX y del núcleo atómico a principios del XX, se fragmentó algo más que una entidad física. Se removió el mismo fundamento de la ciencia natural: los experimentos de la física de principios del siglo XX destruyeron la idea predominante de que toda la realidad

está compuesta por bloques que no se pueden dividir en nada más. Sin embargo, los físicos no podían aportar ningún concepto sensato comparable en su lugar. La misma noción de «materia» se volvió problemática. Las partículas subatómicas que emergían cuando los átomos y núcleos atómicos se fisionaban no se comportaban como sólidos convencionales: tenían una interconexión misteriosa conocida como «no localidad» y una naturaleza dual que consistía en unas propiedades similares a las de tipo ondulatorio y corpuscular.

Resultó que las partículas que configuran el aspecto manifiesto de la realidad no son pequeños puntos de masa, como diminutas bolas de materia, sino ondas, y, más exactamente, ondas estáticas. En la física cuántica vienen descritas por funciones de onda. Todo orden visible en el universo está determinado por las reglas que gobiernan la interferencia de estas ondas. Los patrones posibles de interferencia entre las ondas estáticas que conocemos como átomos (que es la interferencia de las funciones de onda de los átomos) determinan qué tipo de moléculas pueden formar los átomos y por lo tanto el tipo de sistemas químicos que pueden darse como resultado. La interferencia de las funciones de onda de las moléculas determina a su vez los posibles tipos de interacciones intermoleculares, incluidas las interacciones complejas que constituyen la base de la vida.

Los tipos de interacciones que son posibles vienen determinados a su vez por el orden de los estados virtuales. Cada partícula, cada átomo y cada molécula posee no solo el estado que ocupa cuando es observado, sino también estados que están vacíos y que por tanto se dice que son «virtuales». Los estados virtuales se describen mediante funciones de probabilidad y pedacitos de información. Pasan a ser reales cuando una partícula, átomo o molécula «salta» a ellos.

Los estados virtuales a los que una determinada partícula, átomo o molécula puede saltar no son aleatorios. Cada estado virtual tiene su propia función de onda bien definida, que es un patrón de orden e información. La distribución de los estados virtuales de una determinada partícula (o átomo o molécula) controla el movimiento de traslación, vibratorio y rotatorio de dicha partícula (o átomo o molécula). Este orden del estado virtual determina el movimiento de los sistemas químicos a través de superficies de energía potencial llevándolos de un estado conforme a otro, de un tipo de conjunto químico o bioquímico a otro.

Cada sistema que aparece en el mundo manifiesto representa una selección de entre los estados virtuales que tiene disponibles. Existe una transformación constante de estados virtuales a estados reales, y también de estados reales a virtuales. El físico-químico del cuanto Lothar Schafer lo describe como «un baile incesante, sin descanso» en el que «los estados ocupados se abandonan constantemente y se convierten en virtuales, mientras que los estados vacíos se hacen reales y ocupados. En la creación de las cosas el orden trascendente (es decir, virtual) y el orden real están interconectados en un desesperado abrazo ininterrumpido».

La misteriosa interacción de los estados reales y virtuales en el mundo físico se complica con otro misterio: la conexión constante, y en apariencia trascendente en cuanto al espacio y tiempo, entre partículas en estado real. El famoso experimento «EPR» (el experimento sugerido en principio por Albert Einstein junto con sus compañeros Boris Podolski y Nathan Rosen) demuestra que las partículas que a un mismo tiempo compartían un mismo estado idéntico (el mismo sistema de coordenadas) se mantenían instantánea e indefinidamente correlacionadas. Esta correlación se extiende a los átomos completos: los actuales experimentos de «teletransporte» muestran que cuando un átomo de una pareja de átomos correlacionados se correlaciona a su vez más tarde con un tercer átomo, el estado cuántico del tercero es instantáneamente transferido («transmitido») al otro átomo del par inicial, sin importar lo lejos que este pueda estar.

La no localidad del cuanto: los experimentos revolucionarios

El experimento EPR

El experimento EPR —el primero de los experimentos revolucionarios que demostraron la no localidad de la microesfera de la realidad física— fue planteado por Albert Einstein, junto con sus colaboradores Boris Podolski y Nathan Rosen, en 1935. Este «experimento mental» (así denominado porque en aquel momento no podía comprobarse experimentalmente) requiere que tomemos dos partículas en el denominado estado singlet, en el que sus espines se cancelan uno con otro para tener un espín total cero. Luego, dejamos que las partículas se separen y viajen una distancia finita. Si podemos entonces

medir los estados de espín de ambas partículas, conoceremos ambos estados al mismo tiempo. Einstein creía que esto mostraría que la extraña limitación de lo que puede ser medido, que especifica el principio de incertidumbre de Heisenberg, no era aplicable; la teoría en la que se basa no ofrece una descripción completa de la realidad física.

Cuando se dispuso de aparatos experimentales lo suficientemente sofisticados para comprobar la posibilidad de que Einstein estuviera en lo cierto, el resultado fue que esto no era exactamente lo que sucedía. Supongamos que medimos el estado de espín de una de las partículas, la partícula A. a lo largo de alguna dirección, digamos que el eje Z (los posibles estados de espín son «up» o «down», a lo largo de los ejes x, y y z). Digamos que nuestras mediciones demuestran que el espín está en la dirección «up». Debido a que los espines de las partículas tienen que cancelarse unos a otros, el espín de la partícula B debe ser de forma definitiva «down». Pero las partículas están alejadas unas de otras, así que este requisito no debería servir. Pero sí que se cumple. Cada medida que se efectúa sobre una partícula lleva a un resultado complementario en las mediciones de la otra. Parece como si las medidas sobre la partícula A tuvieran un efecto instantáneo sobre B. haciendo que la función de onda del espín se colapse en el estado complementario. Las medidas en A no se limitan a revelar el estado ya establecido de B: realmente producen ese estado.

Hay un efecto instantáneo que se propaga de A a B. transportando información precisa de lo que se está midiendo. B «sabe» cuándo se está midiendo a A. qué parámetro y con qué resultado, ya que adquiere su propio estado de acuerdo a esto. Hay una conexión no local que une a A y B. independientemente de la distancia que las separe.

Los experimentos realizados en los años 80 por Alain Aspect y sus colaboradores y repetidos en 1997 por Nicolás Gisin mostraron que la velocidad con la que el efecto se transmite es asombrosa: en los experimentos de Aspect. la comunicación entre partículas a doce metros de distancia se realizó a menos de una milmillonésima de segundo, alrededor de veinte veces más rápido de lo que la luz viaja en el espacio vacío, mientras que en el experimento de Gisin

partículas separadas una distancia de diez kilómetros parece que se comunicaron 20.000 veces más rápido que la velocidad de la luz. cuando la teoría de la relatividad suponía que era una barrera de velocidad que no podía traspasarse. Los experimentos demostraron también que la conexión entre las partículas no era transmitida por medios convencionales a través de los aparatos de medida, sino que era intrínseca a las partículas en sí. Las partículas estaban «enmarañadas»: su correlación no era sensible a la distancia en el espacio ni a la diferencia en el tiempo.

En los subsiguientes experimentos se incluyeron un mayor número de partículas a mayores distancias sin que se modificaran estos sorprendentes resultados. Parece que la separación no divide a las partículas unas de otras, ya que de otra manera, las medidas sobre una no producirían efecto sobre la otra. Ni siquiera es necesario que las partículas se hayan originado en el mismo estado cuántico. Los experimentos demuestran que dos partículas cualesquiera, ya sean electrones, neutrones o fotones, pueden originarse en diferentes puntos del espacio y del tiempo; si alguna vez se juntan en el mismo sistema de coordenadas, esto ya es suficiente para que continúen actuando como parte del mismo sistema cuántico incluso aunque estén separadas...

Los experimentos de teletransporte

Experimentos recientes demuestran que existe una forma de conexión no local conocida como «teletransporte» no solo entre partículas individuales, sino también entre átomos completos. El teletransporte ha sido experimentalmente probado desde 1997 con respecto al estado cuántico de los fotones en los haces de luz y el estado de los campos magnéticos producidos por nubes de átomos.

En la primavera de 2004 se realizaron experimentos que son ya hitos, diseñados por dos equipos de físicos, unos en el National Institute of Standards en Colorado y otro en la Universidad de Innsbruck en Austria, los cuales demostraron que el estado cuántico de átomos enteros puede ser teletransportado, transmitiendo los bits cuánticos («qubits») que definen a los átomos. Los físicos teletransportaron el estado inicial de iones de berilio en el experimento de Colorado, dirigido por M.D. Barrett, y los estados iniciales y

metaestables de iones de calcio magnéticamente confinados en el experimento de Innsbruck, dirigido por M. Riebe. Consiguieron la teletransporte con un alto grado de fidelidad (78% en el experimento de Colorado y un 75% en el experimento de Innsbruck) utilizando diferentes técnicas, pero siguiendo el mismo protocolo básico.

Primero, dos átomos cargados (iones), etiquetados como A y B, se «enmarañaban» (quantum entanglement), creando un vinculo instantáneo como ocurría en el experimento EPR. Luego se preparaba un tercer átomo P, codificando en él el estado cuántico superpuesto que se quería teletransportar. Luego A, unos de los iones enmarañados, se medía junto con el átomo preparado P. En ese punto, el estado cuántico interno de B se transformaba: ¡tomaba el estado exacto que estaba codificado en P! Parecería como si el estado cuántico de P se hubiera «teletransportado» a B.

Aunque los experimentos implicaban procedimientos complejos, el proceso real que demostraron es relativamente directo. Cuando A y P se medían juntos, la conexión no local preexistente entre A y B creaba una transferencia no local del estado de P a B. En el experimento EPR una de las dos partículas enmarañadas «in-formaba» a la otra de su estado medido; de forma similar, en los experimentos de teletransporte, la medida de uno de los iones enmarañados junto con un tercer ión codifica el estado de este último en el otro gemelo. Debido a que el proceso destruye el estado cuántico superpuesto de A y lo recrea en P, recuerda a la idea de la ciencia ficción de «transmitir» un objeto de un lugar a otro[3]*.*

Los experimentos actuales de teletransporte abren unas inmensas oportunidades. En un futuro próximo, los físicos podrán encontrar la manera de transmitir qubits no solo de un átomo a otro, sino entre un número de partículas más grande simultáneamente. Esto sería la base para una nueva

[3] Aunque la transmisión de objetos completos, por no mencionar las personas, está lejos de las posibilidades actuales, pueden entreverse procesos equivalentes a nivel humano. En este «experimento mental», vamos a tomar dos personas con un estrecho vínculo emocional, por ejemplo Juan y María, dos jóvenes profundamente enamorados. Pedimos a una tercera persona, Petra, que se concentre en un pensamiento o en una imagen determinada. Luego, creamos una profunda conexión «transpersonal» entre Juan y Petra, haciéndolos orar o meditar juntos. Si la teletransporte a nivel humano funcionara, en el mismo instante en que Juan y Petra entran en el estado de meditación, el pensamiento o la imagen en que Petra ha estado pensando desaparecerían de su mente y reaparecerían en la mente de María.

generación de ordenadores cuánticos súper rápidos. Cuando una gran cantidad de partículas enmarañadas esté distribuida a través de la estructura de un ordenador, la «teletransporte cuántica» creará una transferencia instantánea de información entre ellas sin necesidad de que estén cableadas e incluso sin que tengan que estar una cerca de otra.

Lo más destacable en este mar de misterios cuánticos es que las partículas, y los átomos constituidos por partículas, no son entidades individuales. Se trata de entidades sociables que, bajo determinadas condiciones, están tan estrechamente «enmarañadas» unas con otras que no están simplemente aquí o allí, sino en todas partes al mismo tiempo. Su no localidad no respeta ni el tiempo ni el espacio: existen tanto si la distancia que separa las partículas y los átomos se mide en milímetros o en años luz, y tanto si el tiempo que las separa se mide en segundos o en millones de años.

2. Los enigmas de la coherencia en la cosmología

La cosmología, una rama de las ciencias astronómicas, se encuentra en un estado de agitación. Cuanto más en profundidad investigan los confines del universo los nuevos instrumentos de alta potencia, más misterios descubren. En su gran mayoría, estos misterios tienen un elemento común: presentan una coherencia asombrosa a través del espacio y el tiempo.

El sorprendente mundo de la nueva cosmología

El hito principal: el cosmos coherente en evolución coherente

El universo es bastante más complejo y coherente de lo que ninguno de los poetas o místicos se haya atrevido a imaginar. Éstas son algunas de las observaciones enigmáticas que han surgido:

- *La violación de carga y paridad («violación CP», donde C es la conjugación de la carga y P es la inversión de paridad como en la reflexión en un espejo). Un universo originado por la explosión de energía conocida como el Big Bang debería contener el mismo número de partículas que de antipartículas: materia y antimateria.*

Pero si así fuese, las parejas en colisión de partículas y antipartículas se habrían aniquilado unas a otras y el espacio-tiempo estaría vacío de cualquier cosa que se asemejara a lo que podemos denominar materia. Sin embargo, existe un importante excedente de materia sobre la antimateria para poblar el universo con sus partículas, átomos, estrellas y galaxias.

- *La energía del espacio «vacío». Incluso en ausencia de materia, el espacio cósmico no está vacío: una serie de campos lo ocupan con energía positiva. Entre ellos está el campo de punto cero y el campo Higgs. El valor preciso de la energía presente en el espacio libre de materia (es decir, «vacío») puede ser el factor decisivo, todavía desconocido, que determina si el universo se expandirá indefinidamente, se contraerá y se producirá el Big Crunch o se mantendrá en equilibrio entre la expansión y la contracción.*
- *La expansión acelerada del cosmos. Las galaxias distantes adquieren más velocidad según se alejan unas de otras, aunque debían estar decelerándose, ya que la fuerza de gravedad frena la fuerza del Big Bang que las separó.*
- *La coherencia de algunos ratios cósmicos. La masa de las partículas elementales, el número de partículas y las fuerzas que existen entre ellas se ajustan misteriosamente para favorecer ciertos ratios que se repiten una y otra vez.*
- *El «problema del horizonte». Las galaxias y otras macroestructuras del universo evolucionan casi uniformemente en todas las direcciones desde la Tierra, incluso a través de distancias tan grandes que las estructuras no pueden haber estado conectadas por la luz, y por eso no podrían haberse correlacionado entre ellas a través de señales llevadas por la luz (de acuerdo con la teoría de la relatividad, ninguna señal puede viajar más rápido que la luz).*
- *El ajuste fino de las constantes universales. Los parámetros clave del universo se han ajustado de una manera increíblemente fina para producir no solo ratios armónicos recurrentes, sino también las*

condiciones, estadísticamente muy improbables, bajo las cuales la vida puede surgir y evolucionar en el cosmos.

De acuerdo con el modelo estándar de evolución cósmica, el universo se originó con el Big Bang, hace entre doce y quince mil millones de años. La estimación estándar son 13,7 billones de años, pero en 2006 un equipo de investigación dirigido por Alceste Bonanos en el Carnegie Institution de Washington aportó un dato diferente: el universo tiene 15,8 billones de años de antigüedad. Independientemente de cuándo ocurriera realmente, parece ser que el Big Bang fue una inestabilidad explosiva en el vacío cuántico. Una región de este vacío, que estaba, y está, lejos del verdadero vacío, es decir, el espacio vacío, explotó, creando una bola de fuego de asombroso calor y densidad. En los primeros milisegundos esta bola sintetizó toda la materia que hoy puebla el espacio cósmico. Las parejas de partículas-antipartículas que surgieron colisionaron y se aniquilaron mías a otras. Pero por al gima razón, que no explican ni la teoría del Big Bang ni el celebrado Modelo Estándar de la física de partículas, se crearon más partículas de materia que de antimateria (es decir, se produjo una violación de la conjugación de carga y paridad, conocida como violación CP). El exceso de partículas de materia configura el universo que observamos.

Después de aproximadamente 400.000 años el universo se enfrió lo suficiente para que esos electrones y protones cargados pudiesen combinarse para formar átomos de hidrógeno. La mayor parte de los cuantos de luz (fotones) escaparon del plasma caliente y, como resultado, el espacio se volvió transparente. Conjuntos de partículas (sobre todo átomos de hidrógeno) se establecieron ellos mismos como elementos separados del cosmos y la materia en esos grupos de hidrógeno se condensó bajo la atracción de la gravedad. En el transcurso de mi billón de años, se formaron las primeras galaxias. Dentro de las galaxias se formaron otros grupos subsidiarios, se calentaron y en ellos se produjeron reacciones nucleares encadena. Las estrellas empezaron a brillar.

Hasta hace relativamente poco, el escenario de la evolución cósmica parecía bien establecido. Las mediciones detalladas de la radiación de fondo de microonda cósmica, los presumiblemente vestigios del Big Bang, dan testimonio de que sus

variaciones derivan de pequeñas fluctuaciones en la bola de fuego cósmica cuando nuestro universo tenía mía trillonésima parte de un segundo de «edad» y no son distorsiones causadas por la radiación de los cuerpos estelares.

Sin embargo, la cosmología estándar del Big Bang («teoría del BB») no está tan establecida ahora como hace unos años. Ha surgido un creciente número de misterios. En primer lugar, tenemos la inexplicable violación CP en el origen del universo. La teoría del BB no dice nada acerca de la misteriosa fuerza que aparta entre sí las galaxias. Esta fuerza de repulsión es conocida como la «constante cosmológica» y su valor se calcula mediante los principios de la física cuántica. La teoría del Big Bang tampoco explica la cantidad de materia oscura y energía oscura y por tanto tampoco puede explicar el déficit observado de masa gravitacional en el espacio (el problema de la «masa perdida»). No ofrece explicación para la coherencia de algunos ratios cósmicos básicos ni para la uniformidad de las macroestructuras a través del espacio cósmico (el «problema del horizonte»).

El problema que los cosmólogos denominan «el ajuste de la constante universal» es particularmente desconcertante. Las tres docenas o más de parámetros físicos del universo tienen un ajuste tan fino que juntos crean las condiciones sumamente improbables en las que la vida puede surgir en la Tierra (y presumiblemente en otros planetas también) y evolucionar hacia niveles progresivamente más altos de complejidad.

Todo esto son enigmas de coherencia y plantean la posibilidad de que el universo no surgiera en el contexto de una fluctuación aleatoria del subyacente vacío cuántico. En cambio, puede haber nacido en el seno de un «meta-universo» previo: el Metaverso. (El término *meta* proviene del griego clásico y significa «detrás» o «más allá»; en este caso se refiere a un universo más vasto y fundamental que está detrás o más allá del universo que nosotros observamos y en el que habitamos).

La existencia de un universo más vasto, quizá infinito, queda recalcada con el sorprendente descubrimiento de que, independientemente de la lejanía o la amplitud con la que los potentes telescopios observen el universo, encuentran galaxia tras galaxia, incluso en las «regiones oscuras» del cielo donde no se pensaba que pudieran existir galaxias ni ningún tipo de estrellas. Este panorama es bien distinto al concepto reinante en astronomía hace cientos de años: en esa

época, y hasta los años veinte, se pensaba que la Vía Láctea era todo lo que existía en el universo. Donde terminaba la Vía Láctea, el espacio terminaba también. Hoy en día no solo sabemos que la Vía Láctea, «nuestra galaxia», es solo una entre los mil millones de galaxias de «nuestro universo», sino que estamos empezando a reconocer que los límites de «nuestro universo» no son los límites de «el universo». El cosmos puede ser infinito en el tiempo, y puede que también en el espacio, y en algunas magnitudes es más vasto de lo que ningún cosmólogo se hubiera atrevido a soñar hace unas décadas. Algunos cosmólogos físicos explican de forma cuantitativa cómo el universo en el que vivimos pudo haber surgido en el marco del Metaverso. La promesa de dichos cosmólogos es que podrían superar los enigmas de coherencia en este universo, incluyendo la fantástica casualidad de que sus constantes físicas están tan finamente ajustadas que nos permiten estar aquí para hacernos preguntas sobre ellas. Esto no tiene una explicación creíble en un universo de efecto inmediato y de ciclo sencillo, para el que las fluctuaciones del vacío que han establecido los parámetros del universo emergente han debido ser seleccionadas de forma aleatoria: no había «nada allí» que desviara la casualidad de esta selección. Sin embargo una selección aleatoria de entre todas las fluctuaciones posibles en el caos de un vacío turbulento primordial es astronómicamente improbable que haya llevado a un universo
donde los organismos vivos y otros fenómenos coherentes y complejos pueden surgir y evolucionar, o incluso a un universo en el que hay un significativo exceso de materia frente a antimateria.

Algunas hipótesis actuales del metaverso

Una hipótesis ampliamente discutida avanzada por el físico John Wheeler de Princeton. Sugiere que la expansión del universo llegará a su fin y finalmente se volverá a colapsar en sí mismo. Después de este «Big Crunch» podría volver a explotar, dando lugar a otro universo. Dentro de las incertidumbres cuánticas que dominan el estado súper-aplastado. existen un número casi infinito de posibilidades para la creación del universo. Esto podría explicar las características del ajuste fino de nuestro universo ya que. si se produce un número suficientemente grande de oscilaciones sucesivas de creación del

universo, incluso el improbable ajuste fino de un universo como el nuestro tiene alguna oportunidad de producirse.

También es posible que surjan muchos universos al mismo tiempo. Este, a su vez, sería el caso si la explosión que los hace surgir fuera reticular, formada por una serie de regiones individuales. En la «teoría sobre la inflación» del cosmólogo Andrei Linde, el Big Bang tenía regiones distintas, algo muy parecido a una pompa de jabón a la que se adhieren pequeñas burbujas. Como cuando la pompa estalla y las pequeñas burbujas se separan y forman otras burbujas ellas mismas. Los universos-pompa se filtran hacia el exterior y siguen su propio destino evolutivo. Cada universo-pompa alcanza su propio conjunto de constantes físicas, y éstas pueden ser muy distintas de las de nuestro universo. Por ejemplo, en algunos universos la gravedad puede ser tan fuerte que pueden volverse a colapsar casi instantáneamente; en otros la gravedad puede ser tan débil que no se pueden formar estrellas. Da la casualidad de que nosotros vivimos en una burbuja con constantes físicas que permiten la evolución de sistemas complejos, incluyéndonos a nosotros los seres humanos.

Dentro de los agujeros negros podrían crearse también universos nuevos. Las densidades extremadamente altas de estas regiones de espacio-tiempo presentan singularidades donde no se pueden aplicar las leyes conocidas de la física. Stephen Hawking y Alan Guth sugirieron que bajo dichas condiciones las regiones de los agujeros negros de espacio-tiempo se separan del resto y se expanden para crear un universo por sí mismas. El agujero negro de un universo puede ser el «agujero blanco» de otro: el Big Bang que lo crea.

En otro escenario, se crean periódicamente universos recientes en estallidos parecidos al que originó nuestro propio universo. La QSSC (Quasi-Steady State Cosmology, cosmología en estado cuasi-estable). presentado por Fred Hoyle junto con George Burbidge y J. V. Narlikar, postula que tales «casos de creación de materia» se intercalan a través del meta-universo. Los casos de creación de materia surgen en los campos gravitatorios de mucha potencia asociados con agregados densos de materia preexistente, como por ejemplo en los núcleos de las galaxias. El estallido más reciente ocurrió hace aproximadamente catorce mil millones de años, lo cual concuerda perfectamente con las últimas

observaciones respecto a la edad de nuestro propio universo.

Sin embargo, Ilya Prigogine. J. Geheniau. E. Gunzigy P. Nardote presentaron otra hipótesis sobre el metaverso. Su teoría concuerda con la QSSC al sugerir que los grandes estallidos de creación de materia similares a nuestro Big Bang se producen solo de vez en cuando. La geometría a gran escala de espacio-tiempo crea una reserva de «energía negativa» (que es la energía necesaria para levantar un cuerpo en dirección contraria a la atracción de la gravedad); de esta reserva, la materia gravitatoria extrae energía positiva. Por lo tanto, la gravitación es la causa de que se siga produciendo la síntesis de la materia: produce un mecanismo eterno de creación de materia. Cuantas más partículas se generan, más energía negativa se produce, que después es transferida como energía positiva para la síntesis de aún más partículas. Dado que el vacío cuántico es inestable en presencia de una interacción gravitacional la materia y el vacío forman un circuito de realimentación autogenerada. La inestabilidad crítica del estallido de materia hace que el vacío pase al modo inflacionario y este marca el principio de una nueva era de síntesis de la materia.

El trabajo de Paul J. Steinhardt de Princeton y Neil Turok de Cambridge es un modelo cosmológico más reciente. Su cosmología da una explicación para todos los hechos justificados por el Big Bang y también ofrece una aclaración de la enigmática expansión acelerada de las galaxias distantes. Según Steinhardt y Turok, el universo sufre una secuencia eterna de eras cósmicas, cada una de las cuales comienza con un «Bang» y termina en un «Crunch». Cada ciclo incluye un periodo de expansión acelerada, primero gradual y después más acentuada, seguido de una reversión y del comienzo de una época de contracción. Estiman que en el momento presente llevamos aproximadamente 14 mil millones de años en el ciclo actual y en el comienzo de un periodo de tres billones de años de expansión acelerada. Finalmente nuestro universo (más exactamente, nuestro ciclo del universo) alcanzará la condición de homogeneidad, geometría plana y energía necesaria para comenzar el ciclo siguiente. En este modelo el universo (que es en realidad un metaverso) es infinito y plano, más que finito y cerrado, como en los modelos de universo oscilante.

La coherencia de nuestro universo indica que todas sus estrellas y galaxias están conectadas de alguna forma. Y el asombroso ajuste de las constantes físicas de nuestro universo sugiere que en su origen el vacío en el que surgió no estaba estructurado de manera totalmente aleatoria. Un universo previo pudo haber «in-formado» el nacimiento y evolución de nuestro universo, al igual que el código genético de nuestros padres in-formó la concepción y desarrollo del embrión que se transformó en lo que somos hoy en día.

3. Los enigmas de la coherencia en biología

Los dominios tanto a escala macroscópica como a escala microscópica de la realidad física resultan ser sorprendentemente coherentes. Pero el mundo en su dimensión habitual es más razonable. Aquí las cosas ocupan un estado a un tiempo y están aquí o allí pero no pueden estar en ambos sitios simultáneamente. Esto es, bajo cualquier consideración, el razonamiento más sensato, y a primera vista tiene sentido. Los organismos vivos estén compuestos por células, que están compuestas por moléculas, que a su vez están compuestas de átomos, compuestos de partículas. El análisis clásico insiste en que, aunque esas partículas mismas son un misterio, el conjunto de ellas forma un objeto clásico: las indeterminaciones cuánticas se anularían al considerarlas a macro-escala. Pero este no es el caso, o al menos no por completo. De momento, las correlaciones multidimensionales están saliendo a la luz entre las partes de los organismos vivos, e incluso entre organismos completos y su entorno.

Las investigaciones más arriesgadas en la biología cuántica encuentran que los átomos y las moléculas del organismo, e incluso de organismos completos y sus medios, están casi tan «enmarañadas» unas con otras como las micropartículas que se originan en el mismo estado cuántico.

El mundo inesperado de la biología post-darwiniana

El hito principal: el organismo súper coherente

- *Los organismos vivos son extraordinariamente coherentes: todas sus partes se correlacionan multidimensional. dinámicamente e incluso de manera casi inmediata con todas las demás partes. Lo que le ocurre a una célula u órgano también les ocurre en cierta manera al resto de células y órganos, una correlación que recuerda (y de hecho sugiere) ese tipo de «enmarañado» que caracteriza el comportamiento de los cuantos en el micro-dominio.*
- *El organismo es también coherente con el mundo que le rodea: lo que ocurra en el entorno del organismo se refleja en cierta forma en su entorno interno. Gracias a esta coherencia, el organismo puede evolucionar de acuerdo con su medio. Incluso la composición genética de un organismo sencillo es tan compleja y se «ajusta» tan delicadamente al entorno, que en ausencia de ese «ajuste interior y exterior» las especies vivas no podrían mutar a otra forma viable antes de ser eliminadas por la selección natural. El hecho de que nuestro mundo no esté poblado solamente por los organismos más simples, como una bacteria y las algas verde-azuladas. se debe según los últimos análisis al tipo de «enmarañado» que existe entre genes, organismos, especies orgánicas, y a los nichos que ocupan dentro de la biosfera.*

No resulta sorprendente que los organismos vivos sean coherentes como un todo, lo que sí resulta sorprendente es el *grado y forma* de esa coherencia. La coherencia de los organismos va más allá de la coherencia de un sistema bioquímico; en algunos aspectos, adopta la coherencia de un sistema cuántico.

Evidentemente, si los organismos vivos no sucumben a las restricciones de un mundo físico, los órganos y partes que los componen deben correlacionarse de una manera flexible y precisa irnos con otros. Sin esta correlación, los procesos físicos destruirían rápidamente la organización del estado vital, llevándolo al estado casi inerte de equilibrio químico y térmico en el cual la vida, tal y como la conocemos, es imposible. Los sistemas cercanos al equilibrio son ampliamente inertes, incapaces

de mantener procesos como el metabolismo o la reproducción, esenciales para el estado vital. Un organismo solo está en equilibrio termo-dinámico cuando está muerto. Mientras se mantiene vivo está en un estado de equilibrio *dinámico* en el que almacena energía e información y las mantiene disponibles para guiar y dirigir sus funciones vitales[4].

En un análisis más profundo se observa que el equilibrio dinámico requiere un alto grado de coherencia: demanda correlaciones instantáneas muy variadas a través del organismo. Las colisiones sencillas entre moléculas próximas, como en un simple juego de billar con relaciones de empuje- impacto entre ellas, se deben complementar con una red de comunicación inmediata que correlacione todas las partes del sistema viviente, incluso aquellas distantes unas de otras. Las moléculas poco comunes, por ejemplo, rara vez están contiguas, y sin embargo se encuentran entre ellas dentro del organismo. No habría suficiente tiempo para que ocurriera esto en un proceso aleatorio de mezcla y agitación; las moléculas necesitan localizarse y responderse unas a otras específicamente, incluso cuando están alejadas. Es difícil ver cómo esto podría conseguirse a través de conexiones químicas o mecánicas entre las partes del organismo, incluso si están correlacionadas a través de un sistema nervioso que interpreta las señales bioquímicas de los genes a través del ADN, ARN, proteínas, enzimas y activadores y transmisores neuronales.

En un organismo complejo el desafío de mantener el equilibrio dinámico es enorme. El cuerpo humano está compuesto por alrededor de 1.000 billones de células, bastantes más que las estrellas de la galaxia de la Vía Láctea. De todas estas células, 600.000 millones mueren cada día y el mismo número se regenera, más de 10 millones de células por segundo. Una célula normal de la piel vive solo dos semanas aproximadamente; las células de los huesos se renuevan cada tres meses. Cada 90 segundos se sintetizan millones de anticuerpos, cada uno con aproximadamente 12.100 aminoácidos, y cada hora se regeneran 200 millones de eritrocitos. No existe ninguna sustancia en el cuerpo que sea constante, aunque las

---

[4] La diferencia entre el equilibrio termoquímico y el dinámico puede ilustrarse mediante el ejemplo del movimiento de una pelota en una colina. Cuando la pelota está en la parte más baja del valle, se encuentra inmóvil; si alguna fuerza la desplaza de su posición, volverá rodando hasta ella.

Esto es parecido al equilibrio térmico y químico, el denominado equilibrio termodinámico. Pero cuando la pelota está en la cima de la colina, rueda por la ladera a menos que pueda equilibrarse dinámicamente en su posición inestable. Este acto de equilibrio es un ejemplo de equilibrio dinámico.

células del corazón y del cerebro duran más que el resto. Y las sustancias que coexisten al mismo tiempo producen miles de reacciones bioquímicas en el cuerpo en cada segundo.

No importa lo diferentes que sean las células, los órganos y los sistemas de órganos del organismo, en los aspectos esenciales actúan como una unidad. Según Mae-Wan Ho, se comportan como una buena banda de jazz, en la que cada componente responde inmediatamente y espontáneamente a cualquier cosa que los otros improvisen. La súper banda de jazz del organismo nunca deja de tocar en toda la vida, expresando las armonías y las melodías de cada organismo en particular con un ritmo y cadencia recurrente, pero con infinitas variaciones. Siempre hay algo nuevo, algo que se compone, según la vida se desarrolla. Puede cambiarse la clave, el tempo o la melodía, según demande la situación, de forma espontánea y sin vacilación Hay una estructura, pero el arte de verdad es la improvisación interminable, donde todos y cada uno de los ejecutantes, por muy pequeños que sean, disfrutan de la máxima libertad de expresión, mientras continúan perfectamente conjuntados con el todo.

La «música» de un organismo complejo tiene un rango de más de setenta octavas. Está compuesta por la vibración de los enlaces químicos, el girar de las ruedas moleculares, el latido de los microcilios, la propagación de los flujos de electrones y protones y el fluido de metabolitos y las corrientes iónicas dentro de las células y entre ellas, a través de magnitudes espaciales de diez órdenes.

El nivel de coherencia que demuestran los organismos sugiere que en ellos se desarrollan procesos de tipo cuántico. Esto ha sido comprobado mediante experimentos. Se sabe que los organismos responden incluso a radiaciones electromagnéticas de frecuencias extremadamente bajas y a campos magnéticos tan débiles que solo los instrumentos más sofisticados pueden registrarlos. Pero la radiación por debajo de las dimensiones moleculares no podría afectar a las uniones moleculares a menos que un gran número de moléculas estuviesen vinculadas de manera súper coherente entre ellas. Estos vínculos solo pueden producirse si los procesos cuánticos complementan los procesos bioquímicos del organismo. Según parece, el organismo vivo es en algunos aspectos un «sistema cuántico macroscópico».

La correlación en el organismo abarca el conjunto de genes del organismo, el denominado genoma. Esto es una anomalía para la biología conservadora. De acuerdo con el darwinismo clásico, el genoma debería estar aislado de las vicisitudes que le suceden al resto de los organismos. Debe haber una separación completa de la *germ line* (la información genética que se transmite de padres a hijos) del soma (el organismo que expresa la información genética). Los darwinistas afirman que en el curso de las generaciones sucesivas en la vida de las especies, el *germ line* varía aleatoriamente, sin que le afecten las influencias que actúan sobre el soma. La evolución procede de una selección de algunas variantes genéticas creadas al azar de acuerdo con el «ajuste» del soma (el organismo resultante) a su entorno particular. Si esto fuese así, la evolución biológica sería el producto de una posibilidad duplicada: la posibilidad de variación del genoma y la posibilidad de ajustar los mutantes resultantes a su medio. Utilizando la metáfora que se hizo popular gracias al biólogo de Oxford Richard Dawkins, la evolución tiene lugar gracias a la prueba y al error: es el trabajo de un relojero ciego.

Sin embargo, el principio darwiniano clásico con respecto al aislamiento del genoma no es correcto. La historia evolutiva de la vida en la Tierra demuestra que el genoma, el organismo y el entorno forman un sistema integrado donde las partes autónomas funcionales están tan correlacionadas que el organismo puede sobrevivir, y puede producir descendencia que sea viable bajo condiciones que habrían resultado fatales para los padres. En ausencia de tal correlación la probabilidad estadística de que los organismos complejos pudieran evolucionar en la Tierra en el margen de tiempo disponible sería sumamente pequeña[5].

La conexión entre el genoma y el soma se ha demostrado a través de pruebas de laboratorio. La conexión entre el genoma y el entorno se puede producir incluso con

---

[5] El físico matemático Fred Hoyle ilustró las probabilidades existentes en la tarea de ordenar las caras de colores del cubo de Rubik. (Se trata de un cubo que tiene cada una de sus seis caras subdivididas en tres secciones coloreadas. Los colores pueden ordenarse girando los segmentos individuales). Supongamos que un ciego está intentando ordenar las caras de colores de este cubo. El ciego tiene la limitación de que no sabe si los giros que da a los segmentos le llevan más cerca o más lejos de su objetivo de ordenar todos los segmentos del cubo. Está obligado a trabajar siguiendo un método aleatorio de prueba y error, con el resultado de que sus oportunidades de que las seis caras del cubo tengan el mismo color oscilan entre 1:1 y $1:5x10^{18}$. Si el ciego realizara todos los movimientos posibles a una velocidad de una posición por segundo, necesitaría $5x10^{18}$ segundos. Sin embargo, esto no puede ser, ya que este tiempo equivale a 126 mil millones de años, ¡casi diez veces más que la edad de nuestro universo!
La situación cambiaría dramáticamente si el hombre ciego recibiera alguna pista mientras realiza el esfuerzo. Si recibiera un «sí» o un «no» cada vez que realiza un movimiento, las leyes de la probabilidad demuestran que resolvería el cubo en unos 120 movimientos. Si continúa realizando los movimientos a la velocidad de uno por segundo, no necesitaría 126.000 millones de años, sino solo dos minutos.

medios mecánicos. El biólogo celular A. Maniotis describía un experimento donde una fuerza mecánica causada en la membrana celular externa se transmitía hasta el núcleo de la célula, lo que produjo una mutación casi instantánea. El experimentalista Michael Liebre fue aún más lejos. Su trabajo demostró que la fuerza mecánica que actúa en la membrana más externa de las células es solo una variedad de interacción que resulta en una reorganización genética: cualquier tensión que provenga del entorno, mecánica o no, provoca una «hipermutación» global.

El genoma es dinámico y adaptable. Cuando lo necesita, produce series de reorganización complejas y prácticamente inmediatas. Cuando se somete a plantas e insectos a sustancia tóxicas, con frecuencia mutan su carga genética de tal forma que se desintoxican del veneno y desarrollan una resistencia a él. La «respuesta de adaptación» del genoma es también evidente cuando el organismo es irradiado con campos radioactivos o electromagnéticos: esto también tiene un efecto directo sobre la estructura de sus genes. En muchos casos la nueva organización aparece en los descendientes. Los experimentos en Japón y en Estados Unidos muestran que las ratas desarrollan diabetes cuando las drogas administradas en el laboratorio dañan las células productoras de insulina de sus páncreas. Estas ratas diabéticas tienen crías en las que la diabetes aparece espontáneamente. Parece que la alteración de las células del cuerpo de las ratas produce una reorganización de sus genes.

Incluso más sorprendentes son los experimentos en los que unos determinados genes de una cepa de bacterias resultan defectuosos, por ejemplo, los genes que permiten a la bacteria metabolizar la lactosa. Si estas bacterias se alimentan con una dieta basada exclusivamente en la leche, algunas de ellas volverán a mutar precisamente esos genes que les permiten metabolizarla otra vez.

Dada la complejidad del genoma incluso de una humilde bacteria, es astronómicamente improbable que esta respuesta ocurra simplemente por casualidad.

El teórico alemán Marco Bischof resumió la comprensión que surgía en el límite de las ciencias de la vida: «La mecánica cuántica ha establecido la primacía de un todo indivisible. Por este motivo», dice (y hace hincapié en ello), «la base de la nueva

biofísica debe ser la comprensión de la capacidad de interconexión fundamental *dentro* del organismo así como también *entre* organismos, y la del organismo *con el entorno*».

4. Los enigmas de la coherencia en la conciencia humana

La conciencia es el hecho conocido por nuestra experiencia más íntimo e inmediato. Nos acompaña desde nuestro nacimiento y presumiblemente lo hace hasta la muerte. Es única y parece pertenecemos individualmente a cada uno de nosotros. Sin embargo «mi» conciencia puede que no sea solo y únicamente mía. Las conexiones que unen «mi» conciencia con la conciencia de otros, bien conocidas tradicionalmente (llamadas primitivas, aunque en realidad en muchos aspectos altamente sofisticadas), se han redescubierto hoy en día con experimentos controlados con transferencia de imagen y pensamiento, y el efecto de la mente de un individuo sobre el cuerpo y la mente de otro.

El mundo transpersonal de la conciencia

El hito principal: la capacidad de conexión de la mente humana

- *Las tribus nativas parecen capaces de comunicarse sin necesidad de verse ni oírse. Como demuestran las vestimentas, edificaciones y aparatos de los distintos pueblos que viven en puntos diferentes del globo, a veces incluso en diferentes periodos de la historia, parece ser que culturas enteras han compartido información entre ellas incluso sin haber mantenido ningún tipo de contacto conocido.*
- *En el laboratorio también las personas modernas y no solo las tradicionales muestran una capacidad para la transferencia espontánea de imágenes e impresiones, especialmente cuando tienen una estrecha relación emocional entre ellas.*
- *Algunas imágenes e ideas (símbolos universales y arquetipos) aparecen y reaparecen en la cultura de todas las civilizaciones, modernas y antiguas, aunque sus miembros no se hayan conocido entre ellos, e incluso ni siquiera tengan noticia de su existencia.*
- *La mente de una persona parece ser capaz de actuar sobre el cerebro y el cuerpo de otra. Esta facultad, conocida tradicionalmente, se verifica hoy en día a través de experimentos controlados y constituye la base de una nueva rama de la medicina conocida como medicina telesomática o no-local.*

Los descubrimientos actuales de los mayores alcances logrados por la conciencia humana recuerdan las palabras pronunciadas por Einstein hace medio siglo. «Un ser humano», dijo, «es parte de un todo que llamamos universo, una parte limitada en tiempo y espacio. Él piensa que sus pensamientos y sus sentimientos están separados del resto, una especie de espejismo de su conciencia. Este espejismo es un tipo de prisión para nosotros, que restringe nuestras decisiones personales y nuestros afectos hacia las personas que nos son más cercanas». Mientras que desde un punto de vista conservador, la comunicación y la interacción humana se limita a nuestros canales sensoriales (todo lo que llega a la mente, se dice, debe pasar antes por el ojo o el oído), los psicólogos destacados, los psiquiatras y los

investigadores de la conciencia redescubren lo que Einstein ya había percibido y lo que las antiguas civilizaciones habían sabido siempre: que nosotros estamos unidos también por conexiones más imperceptibles y que nos rodean. En la literatura científica actual, estas interconexiones se denominan *transpersonales.*

En las culturas tradicionales no consideraban las conexiones transpersonales con personas distantes, tribus, o culturas como una ilusión, pero las sociedades modernas sí lo hacen. La mente moderna no está preparada para aceptar como real nada que no sea «manifiesto», que no esté, literalmente, «a mano» *(manus* es «mano» en latín). Consecuentemente las conexiones transpersonales se consideran como algo paranormal y solo se admiten bajo condiciones excepcionales.

Una de esas excepciones es el «dolor de los gemelos», cuando uno de los miembros de una pareja de gemelos siente el sufrimiento o dolor del otro. Este fenómeno se acepta como real, ya que está muy bien documentado. Guy Playfair, que escribió el libro *Twin Telepathy* (Telepatía en los gemelos), mencionaba que aproximadamente el 30% de los gemelos experimenta la interconexión telepática. Cita un programa de televisión en 1997 donde el equipo de producción ponía a prueba a cuatro parejas de gemelos idénticos. Las respuestas de las ondas cerebrales, la presión sanguínea y la carga eléctrica en la piel de las cuatro parejas de gemelos estaban rigurosamente monitorizadas. Armo de los gemelos de cada pareja se le conectaba, por sorpresa, una alarma estridente en el respaldo de la silla donde estaba sentado. En tres de las cuatro parejas, el otro gemelo registraba el sobresalto, aunque estaba aislado a gran distancia en una habitación insonorizada. Las parejas que tuvieron éxito en el experimento fueron al programa en directo y mostraron de nuevo su transmisión de información telepática, aunque el gemelo receptor no podía dar una explicación de lo que le ocurría a su pareja. El supervisor técnico del programa concluyó que los gemelos que estaban separados «ciertamente captaron algo desde alguna parte».

Los gemelos idénticos son solo la punta del iceberg de las parejas que tienen fuertes vínculos. Se han observado algunas formas de telepatía entre personas que comparten un fuerte lazo afectivo, como madres e hijos, amantes, parejas de muchos años e incluso amigos íntimos. En estos casos, todos, a excepción de los psicólogos más conservadores, se ven obligados a reconocer la existencia de algún

contacto transpersonal. Pero solo los psicólogos excepcionalmente tolerantes admiten que el contacto transpersonal incluye la capacidad para transmitir pensamientos e imágenes y que muchas o quizá todas las personas tienen esta capacidad. Sin embargo este es un descubrimiento de experimentos recientes. Los poderes telepáticos de la gente (su capacidad de llevar a cabo varias formas de transferencia de imagen y pensamiento) no son simplemente una ilusión o una mala interpretación de los resultados. Se ha desarrollado un espectro completo de protocolos experimentales, que abarcan desde el procedimiento de reducción de sonido, conocido como técnica Ganzfeld, hasta el método riguroso de «influencia mental a distancia en sistemas vivos» (IMDSV). Se han tenido en cuenta las explicaciones en términos de claves sensoriales ocultas, influencia sobre las máquinas, engaños y errores e incompetencias de los que realizan los experimentos, pero se comprobó que eran incapaces de explicar algunos resultados significativos estadísticamente. Parece que también las personas «normales» poseen habilidades «paranormales».

Cuatro experimentos transpersonales pioneros

1. A principios de los años 70 un equipo formado por los físicos Russell Targ y Harold Puthoff realizó uno de los primeros experimentos para controlar el pensamiento transpersonal y la transferencia de imágenes. Colocaron al «receptor» en una cámara sellada, opaca y eléctricamente aislada y al «emisor» en otra habitación donde era sometido a destellos luminosos a intervalos regulares. Los patrones de ondas cerebrales tanto del emisor como del receptor fueron registrados en máquinas de electroencefalogramas (EEG). Como se esperaba, el emisor presentaba ondas cerebrales rítmicas que acompañaban a los destellos de luz. Sin embargo, después de un breve intervalo, el receptor también empezó a producir los mismos patrones, aunque no estuviera directamente expuesto a los destellos ni recibiera del emisor ninguna señal perceptible por los sentidos.

Targ y Puthoff también realizaron experimentos sobre la visión remota. En estas pruebas, el emisor y el receptor se colocaban a una distancia que impedía cualquier forma de comunicación sensorial entre ellos. En un lugar escogido

aleatoriamente, el emisor actuaba como un «faro» y el receptor intentaba recoger lo que veía el emisor. Para documentar sus impresiones, los receptores daban descripciones verbales, algunas veces acompañadas por esquemas. Unos jueces independientes determinaron que las descripciones de los receptores se ajustaban a las características del sitio que veía el emisor en un sesenta por ciento de las ocasiones.

2. En otro experimento, en 1994, dos físicos, Peter Stewart y Michael Brown, en Inglaterra, se unieron a Helen Stewart, una administradora de la universidad en Nueva York, para comprobar el procedimiento telepático sugerido por «Seth» y narrado por Jane Roberts en sus libros súper ventas. La comunicación se intentó a través del Atlántico en catorce sesiones cronometradas con precisión, entre abril y septiembre de ese año. Se hicieron registros detallados de las observaciones e impresiones después de cada experiencia, vía correo electrónico, que fueron grabados en discos automáticamente fechados. Aunque las imágenes percibidas remotamente se describieron en términos de asociaciones más que en reproducciones pictóricas exactas de lo que veía el emisor, en conjunto se correspondían. La imagen de una lluvia de meteoritos, por ejemplo, se convirtió en una tormenta de nieve, la imagen de un restaurante giratorio en lo alto de una torre fue recibida como un globo sobre una base. Se recibieron tanto imágenes estáticas como dinámicas, «fotografías» y «películas». Los físicos llegaron a la conclusión de que la validez del proceso telepático mostrado por Jane Roberts quedaba establecida más allá de cualquier duda razonable.

3. La tercera serie de experimentos pioneros es el trabajo de Jacobo Grinberg-Zylberbaum de la Universidad Nacional de México. Realizó más de cincuenta experimentos a lo largo de cinco años sobre la comunicación espontánea entre los individuos sometidos a estudio. Emparejó a las personas dentro de «jaulas de Faraday» a prueba de sonido y de radiación electromagnética y les pidió que meditaran juntos durante unos veinte minutos. Luego, los colocó enjaulas de Faraday separadas donde una de las personas recibía estímulos y la otra no. El sujeto estimulado recibía los estímulos a intervalos aleatorios de manera que ni siquiera él ni el experimentador sabían cuándo iban a suceder. Las personas

que no eran estimuladas permanecían relajadas, con los ojos cerrados y se les pedía que intentaran sentir la presencia de su pareja sin saber nada de los estímulos que estaba recibiendo.

Normalmente se aplicaban series de cien estímulos, como destellos de luz, sonidos o pequeñas descargas eléctricas cortas, intensas pero no dolorosos, en los dedos anular e índice de la mano derecha. Los registros del electroencefalograma (EGG) de las ondas cerebrales de ambos sujetos se sincronizaron y se examinaron para los potenciales «normales» producidos en el sujeto estimulado y los potenciales «transferidos» en el sujeto no estimulado. No se apreciaron potenciales transferidos en las situaciones de control cuando no había estimulación en el sujeto, cuando una pantalla evitaba que el sujeto estimulado percibiera los estímulos (como destellos de luz) o cuando los dos sujetos no habían interactuado previamente. Pero durante las situaciones experimentales con sujetos estimulados y con un contacto previo entre ellos, los potenciales transferidos aparecían regularmente en cerca de un veinticinco por ciento de los casos. Una joven pareja, profundamente enamorada, proporcionó un ejemplo particularmente conmovedor. Sus patrones EGG permanecieron muy sincronizados durante todo el experimento, probando que sus sentimientos de unicidad no eran una ilusión.

De manera limitada. Grinberg-Zylberbaum pudo también duplicar sus resultados. Cuando un individuo mostraba los potenciales transferidos en un experimento, normalmente los mostraba en los experimentos subsiguientes también. Los resultados no dependían de la separación espacial entre los emisores y los receptores, y los potenciales transferidos no parecían afectados por lo cerca o lo lejos que estuvieran uno del otro.

4. El cuarto experimento implica la búsqueda de agua con varillas de zahorí. Se sabe que los zahoríes pueden señalar la localización del agua con gran precisión. Las varillas y los péndulos pueden responder a la presencia de aguas subterráneas, campos magnéticos o incluso petróleo y otras sustancias naturales.

Parece que los zahoríes pueden percibir también información que no es producida por causas naturales, sino proyectada a larga distancia por la mente

de otra persona. Líneas, figuras y formas «zahorizables» pueden crearse intencionadamente en la conciencia de una persona y estas líneas, figuras y formas pueden afectar la mente y el cuerpo de personas distantes a las que no se ha dicho lo que se ha creado ni dónde. Sus varillas se mueven como si las figuras, líneas y formas fueran debidas a causas naturales que hay frente a ellos. Este es el descubrimiento de una serie de experimentos remotos llevados a cabo durante los últimos diez años por Jeffrey Keen. un reconocido ingeniero, junto a sus colaboradores en el Dowsing Research Group de la British Society of Dowsers.

En un número considerable de experimentos, las formas exactas creadas por el experimentador eran identificadas por el zahorí. Se observó que las formas coincidían con una exactitud de centímetros incluso cuando se creaban a miles de kilómetros de distancia. La precisión de la situación no se veía afectada por la distancia entre la persona que creaba los campos zahorizables y la localización física del campo: se obtuvieron los mismos resultados cuando el experimentador se encontraba a unos pocos metros o a cinco mil kilómetros de distancia. No había diferencia si el experimentador estaba de pie sobre el suelo, estaba en una cueva, volando en un avión o en una jaula de Faraday con un campo electromagnético. El tiempo tampoco parecía ser un factor a tener en cuenta: los campos se creaban más rápidamente de lo que se realizaban las mediciones, incluso a grandes distancias. También se comprobó que el tiempo era irrelevante porque los campos permanecían presentes y estables en todo momento después de haber sido creados. En uno de los casos se prolongaron durante más de tres años. Pero podían cancelarse si la persona que los había creado así lo deseaba.

Keen llegó a la conclusión de que los campos zahorizables se creaban y se mantenían en un «campo informativo que invade todo el universo». El cerebro interactúa con este campo y percibe los campos zahorizables como hologramas. Esto, según Keen y el Dowsing Research Group, es un ejemplo de interacción no local entre el cerebro y el campo producida entre individuos diferentes y posiblemente distantes.

Las personas no solo pueden comunicarse con otras personas a través de la mente, sino que también pueden interactuar con el cuerpo de otros. Cada vez hay más evidencias de que es posible que la mente consciente de una persona pueda producir un efecto mensurable y repetible en el cuerpo de otra. Estos efectos se conocen como telesomáticos.

Los efectos telesomáticos eran conocidos por las llamadas gentes primitivas: los antropólogos lo llaman «magia simpática». Los chamanes, médicos brujos, y los que practican ciertas magias (vudú, por ejemplo) pueden actuar sobre la persona elegida o sobre una figura de esa persona, como una especie de muñeco. Esta práctica está muy extendida entre la gente tradicional. Sir James Frazer, en su famoso estudio *La rama dorada (The Golden Bough*), afirmaba que los chamanes americanos nativos dibujaban la figura de la persona en la arena, ceniza o arcilla, y después lo pinchaban con un palo afilado o le infringían cualquier otro daño. Se decía que ese daño se infringiría entonces en la persona que representaba la figura. Los observadores descubrieron que a menudo la persona en cuestión caía enferma o quedaba en estado letárgico, e incluso a veces moría.

Hoy en día hay variantes positivas de la magia simpática, cada vez más ampliamente conocidas y practicadas. Una variante es la rama de la medicina alternativa conocida como cura espiritual. El curandero actúa en el organismo de su paciente con medios «espirituales», esto es, enviando información o fuerzas sanadoras. El curandero y su paciente pueden estar frente a frente o a kilómetros de distancia; la distancia no parece alterar el resultado. La efectividad de esta clase de curas puede ser sorprendente, pero está bien documentada. El conocido médico estadounidense Larry Dossey llama a la forma correspondiente de la práctica médica como «Era III de la medicina no- local», sugiriendo que ésta sucede a la Era I de la medicina bioquímica y a la Era II de la medicina psicosomática.

Otra forma de magia simpática orientada positivamente es la curación mediante una oración intercesora. La eficacia de la oración es bien conocida por la gente de creencias religiosas y sus comunidades desde hace cientos o incluso miles de años. Pero el mérito de demostrar que puede documentarse mediante experimentos controlados se debe al especialista en cardiología Randolph Byrd, que realizó un estudio, asistido por ordenador, de diez meses de duración de los historiales

médicos de pacientes de la unidad coronaria del hospital general de San Francisco. Como publicó en el *Southern Medical Journal*, en 1988, Byrd formó un grupo de experimentación constituido por gente corriente, cuya única característica en común era el hábito de rezar en congregaciones católicas o protestantes. A las personas seleccionadas se les pidió que rezaran por la recuperación de un grupo de 192 pacientes. Como grupo de control se seleccionaron 210 pacientes por los que nadie rezaba. Nadie sabía a qué grupo pertenecía cada paciente, ni ellos mismos, ni las enfermeras, ni los médicos. A la gente que tenía que rezar se le dieron los nombres de los pacientes y alguna información sobre el estado de su corazón. Como cada persona tenía que rezar por varios pacientes, al final cada paciente tenía entre cinco y siete personas que rezaban por él.

Los resultados fueron significativos. El grupo por el que se rezaba tenía cinco veces menos posibilidades de necesitar antibióticos que el grupo de control (tres pacientes frente a dieciséis), tres veces menos posibilidades de desarrollar edema pulmonar (seis frente a dieciocho pacientes) y ninguno de los pacientes por los que se rezaba necesitó intubación endotraqueal (mientras que sí lo necesitaron doce pacientes del grupo de control). Además, murieron menos pacientes del grupo que recibía oraciones que del grupo de control (aunque este último resultado no era estadísticamente representativo). No importaba lo cerca o lo lejos que estuvieran los pacientes de los que rezaban por ellos, ni la manera de rezar. Solo el hecho de una plegaria concentrada y repetida constituía un factor, sin tener en cuenta a quién iba dirigida la oración o dónde tenía lugar. Un experimento posterior, realizado por un equipo de investigadores dirigidos por W.S. Harris, que estudió el efecto de la oración a distancia y que se realizó bajo condiciones aún más restrictivas, ofreció unos resultados significativamente similares.

La oración intercesora y la curación espiritual, junto con otros experimentos y prácticas mentales basadas en las buenas intenciones, arrojan una evidencia impresionante con respecto a la eficacia de la transmisión telepática y telesomática de información y energía. Las prácticas pertinentes producen efectos reales y mensurables en las personas y cada vez están más difundidas. Pero la corriente dominante de la ciencia no tiene explicación para ellas.

Capítulo 4
La fábula crucial
Información en la naturaleza

Breve introducción

Ahora iniciamos una búsqueda para identificar la respuesta a los enigmas de coherencia encontrados por los investigadores más importantes en los diferentes campos de investigación. La respuesta, como veremos, es la presencia de una nueva forma aún no totalmente reconocida de información en la naturaleza: «in-formación» que vincula todas las cosas del universo y crea una conexión casi instantánea entre ellas. Esta proposición es la «fábula crucial» que puede resolver los enigmas de coherencia y constituir la base de una teoría que sea una auténtica teoría del todo.

Nuestro repaso de los enigmas encontrados en las fronteras de la ciencia ha establecido el escenario para la búsqueda a la que está dedicada este libro: establecer las bases para una teoría integral del todo con base científica. Hemos alcanzado una comprensión importante; hemos descubierto que para explicar un número en aumento de cosas y procesos que son indudablemente reales y seguramente fundamentales, es necesario añadir un nuevo factor al repertorio de leyes y conceptos de las ciencias contemporáneas. ¿Cuál es este nuevo factor? Analicemos los principales descubrimientos:

- Existe una correlación sorprendentemente cercana a nivel del cuanto: cada partícula que ha ocupado en alguna ocasión el mismo estado cuántico que otra partícula permanece correlacionada con ella de una forma misteriosa no energética.
- El universo como un todo manifiesta correlaciones bien afinadas que desafían cualquier explicación de sentido común.
- La teoría de la evolución post-darwiniana y la biología cuántica descubren correlaciones enigmáticamente similares dentro del organismo y entre el organismo y su entorno.
- Todas las correlaciones que salen a la luz en las más avanzadas

investigaciones sobre la conciencia son igual de extrañas: tienen la forma de «conexiones transpersonales» entre la conciencia de una persona y la mente y el cuerpo de otra.

Estas correlaciones indican la existencia de unos vínculos entre las partículas que configuran el universo observable, además de entre las partes o elementos de los sistemas que evolucionaron como conjuntos integrados de partículas. Los vínculos ajustan las partículas y los elementos, creando las formas observadas de coherencia trascendentes en el espacio-tiempo.

El descubrimiento es la coherencia de esta destacable variedad. ¿Cómo podemos explicarla?

La coherencia es un fenómeno bien conocido en la física: en su forma más común se refiere a la luz, como compuesta de ondas que tienen una diferencia constante de fase. La coherencia significa que las relaciones de fase permanecen constantes y que los procesos y ritmos son armónicos. Las fuentes de luz corrientes son coherentes solo unos pocos metros; los láseres, las microondas y otras fuentes tecnológicas de luz pueden permanecer coherentes a distancias considerablemente más largas. Pero la clase de coherencia descubierta hoy en día es más compleja e importante que en su forma estándar, ya que indica una correlación casi instantánea entre todas las partes o elementos de un sistema, ya sea ese sistema un átomo, un organismo o una galaxia. Todas las partes de un sistema con esa coherencia están tan correlacionadas que lo que le ocurre a una de las partes, le sucede también a las demás. Como hemos visto, cada vez hay más investigadores, de distintos campos científicos, que están encontrando esta sorprendente forma de coherencia. Estos fenómenos ocurren en disciplinas tan distintas como la física cuántica, la cosmología, la biología evolutiva y la investigación de la conciencia. La coherencia puede ser la realidad más profunda; la falta de la recientemente descubierta forma de coherencia típica en estados ordinarios denominados «clásicos» (estados en los cuales las cosas tienen una localización única y un conjunto único de características físicas) puede que no sea típica de la realidad física. Una serie de físicos, entre ellos John Bell y Chris Clarke, sugieren que estos «estados sin coherencia» pueden no ser más que la consecuencia de la forma en

que interactuamos con las cosas de tamaño medio, las cosas que no son ni tan pequeñas como los cuantos ni tan grandes como el cosmos.

La coherencia descubierta hoy en día tiene una importante implicación. Sugiere que no solo hay materia y energía en el universo, sino también un elemento más sutil pero no menos real: un elemento responsable de las formas casi instantáneas de coherencia observadas. Identificar y avanzar este elemento adicional es la esencia de la «fábula de la ciencia» que podría resolver los enigmas a los que se enfrentan los investigadores y señalar el camino hacia un nuevo paradigma más fértil. Esta fábula crucial (ya que no existen alternativas comparables a nivel lógico, económico y de investigación) es una proposición simple y básica: *la información está presente, y además juega un papel decisivo, en todos los campos principales de la naturaleza.* A esta proposición debemos añadirle una calificación: la información que está presente y juega un papel crucial en la naturaleza no es la forma habitual de información sino un tipo especial, es «in-formación» (la variedad activa, físicamente efectiva que «forma» el receptor, ya sea un cuanto, una galaxia o el ser humano). Analizaremos esta fábula crucial buscando los orígenes de la in-formación que afirma está presente en la naturaleza. Nos uniremos a David Bohm, Harold Puthoff y otros científicos que buscan sus raíces en el campo de energía complejo casi infinito, aún no comprendido por completo, que se denomina, falsamente, *vacío cuántico.*

El vacío cuántico, o pleno

En su acepción habitual, vacío significa espacio vacío. En cosmología se utiliza para referirse al espacio cósmico en ausencia de materia. En la física clásica este espacio se consideraba pasivo, insustancial y euclidiano, es decir, «plano». Pero en el siglo XIX, los físicos especulaban con que el espacio cósmico no estaba realmente vacío: estaba relleno de un campo energético invisible que denominaban *éter luminífero.* Se decía que el éter producía fricción cuando los cuerpos se movían a través de él y por lo tanto ralentizaba su movimiento. Pero a comienzos del siglo XX los famosos experimentos de Michelson-Morley no consiguieron observar el efecto esperado y el éter desapareció del escenario mundial de la física. El vacío absoluto ocupó su puesto, un espacio que estaba vacío completamente cuando no lo ocupaba la

materia.

Pero el concepto de espacio como vacío no duró mucho tiempo. La teoría de la relatividad de Einstein aunó el espacio y el tiempo, considerándolo una matriz de cuatro dimensiones que interactúa con la materia. Los posteriores experimentos y observaciones mostraron que el espacio tiene una realidad física propia. En las «teorías de gran unificación» (GUT) que se desarrollaron durante la segunda mitad del siglo XX, el vacío es un medio energético cósmico que transporta el campo de punto cero o ZPF *(Zero Point Field).* (El nombre deriva del hecho de que en este campo las energías están presentes incluso cuando todas las formas clásicas de energía desaparecen: en el cero absoluto de temperatura). En las teorías unificadas subsiguientes, las raíces de todos los campos y las fuerzas de la naturaleza se adscriben a un mar de energía denominado «vacío unificado».

Es indudable que el vacío no es ni espacio vacío ni una estructura puramente geométrica. Es un medio físico real que interactúa con la materia y produce efectos físicos reales. En los años 60, Paul Dirac demostró que las fluctuaciones en los campos fermiónicos (campos de partículas materiales) producían una polarización del ZPF del vacío, mediante la cual el vacío a su vez afectaba a la masa de las partículas, a su carga, al spin o al momento angular. Aproximadamente al mismo tiempo, Andrei Sakharov proponía que los fenómenos relativistas (la ralentización de los relojes y el encogimiento de las reglas de medir cerca de la velocidad de la luz) eran el resultado de los efectos inducidos en el vacío debido a la ocultación del campo de punto cero por partículas cargadas. Esta es una idea revolucionaria, ya que según este concepto el vacío es más que el continuo tetradimensional de la teoría de la relatividad: no es solo la geometría del espacio-tiempo, sino un campo físico real que produce efectos físicos reales.

La interpretación física del vacío en términos del campo de punto cero fue reforzada en los años 70, cuando Paul Davis y William Unruth propusieron la hipótesis que diferenciaba entre el movimiento uniforme y el acelerado en el campo de punto cero. El movimiento uniforme no perturbaría el ZPF, dejándolo isotrópico (igual en todas las direcciones), mientras que el movimiento acelerado produciría una radiación térmica que rompería la simetría en todas las direcciones del campo. Durante la década de los 90, se realizaron numerosas investigaciones basándose en

esta premisa.

La fuerza de Casimir, un fenómeno basado en el vacío, es bien conocida. Entre dos placas de metal colocadas muy cerca, se excluyen algunas longitudes de onda de las energías del vacío, lo que reduce la densidad de energía del vacío con respecto a la energía del vacío en la parte exterior de las placas. Este desequilibrio crea una presión (la «fuerza de Casimir») que empuja las placas hacia dentro haciendo que se unan. El desplazamiento de Lamb, otro efecto del vacío bien conocido, consiste en el desplazamiento de frecuencia que muestran los fotones que se emiten cuando los electrones alrededor del núcleo del átomo saltan de un estado energético a otro. El desplazamiento se debe al intercambio de energía del fotón con el ZPF.

También se han descubierto más efectos. Harold Puthoff, Bernhard Haisch y sus colaboradores diseñaron una sofisticada teoría según la cual la fuerza inercial, la fuerza gravitatoria e incluso la masa eran consecuencias de la interacción de partículas cargadas con el ZPF. Ahora parece ser que la propia estabilidad del átomo se debe a la interacción con el vacío. Los electrones que orbitan alrededor del núcleo atómico radian energía constantemente y, por lo tanto, se moverían de forma progresiva acercándose al núcleo si no fuera porque los cuantos de energía que absorben del vacío compensan la energía perdida debido a su movimiento orbital.

Incluso la estabilidad de nuestro planeta en su órbita alrededor del Sol deriva del efecto de la energía del vacío. A medida que la Tierra recorre su órbita, sufre una constante pérdida de impulso. Por lo tanto, sin el aporte de energía del ZPF, el campo gravitacional del Sol acabaría por superar la tuerza centrífuga que hace que la Tierra efectúe su órbita y nuestro planeta caería en espiral hacía el Sol. Esto significa que además de la inercia, la gravedad y la masa, tanto la estabilidad del átomo como la del sistema solar se deben a la interacción con el campo de punto cero.

El vacío cuántico resulta ser el responsable de la estabilidad de los átomos y de los sistemas solares, e incluso del destino final del universo. El universo podría seguir expandiéndose o podría invertirse, contraerse y finalmente colapsar, o bien seguir eternamente en equilibrio entre expansión y contracción. Podría ser plano (es decir, básicamente «euclidiano», de forma que la luz, excepto cerca de cuerpos sólidos,

viaje en línea recta) o abierto (con un espacio-tiempo en expansión infinita que está curvado negativamente, como la superficie de una silla de montar) o bien cerrado (donde la expansión la realiza la gravedad en un espacio-tiempo que está curvado positivamente como la superficie de un globo).

Actualmente los cosmólogos creen que el destino del universo estará determinado por la energía intrínseca del vacío más que por la cantidad de gravedad ejercida por la materia. Se creía que el factor crítico era el valor de la fuerza gravitatoria asociada con las partículas sólidas («materia»). Si hay más materia en el universo que la «densidad crítica» (estimada en 5×10^{-26} g/cm^3), al final la atracción gravitatoria asociada a las partículas de materia excederá la fuerza de la inercia provocada por el Big Bang. Entonces la expansión del universo se invertiría, y nos encontraríamos en un universo cerrado. Si, por el contrario, la densidad de la materia se hallase por debajo de la cantidad crítica, su fuerza gravitatoria sería más moderada y la fuerza de expansión continuaría dominándola; entonces viviríamos en un universo abierto. Pero si la densidad de materia está justo en el valor crítico, las fuerzas de expansión y contracción se equilibran mutuamente y nuestro universo se mantendría perfectamente equilibrado en el filo de la navaja entre la expansión y la contracción.

El problema de si el universo es abierto, cerrado o plano se ha solventado con mediciones cada vez más precisas. Primero se realizaron las observaciones del proyecto Boomerang sobre la formación de las microondas cósmicas en 1998 («Boomerang» son las iniciales en inglés de «observaciones con globos sondas de la radiación extragaláctica milimétrica y la geofísica», *Balloon Observations of Millimetric Extragalactic Radiation and Geophysics*), y después las observaciones de MAXIMA (matriz de imágenes sobre los experimentos de anisotropía milimétrica, *Millimeter Anisotropy Experiment Imagining Array*) y de DASI (interferómetro de escala angular graduada, *Degree Angular Scale Interferometer,* basado en un telescopio de microondas situado en el Polo Sur). En febrero de 2003, se dieron a conocer los descubrimientos del WMAP (investigación anisotrópica sobre microondas Wilkinson, un satélite lanzado en la órbita de la Tierra el 30 de junio de 2001). Al igual que en el caso de los descubrimientos anteriores, no obtuvieron resultados fuera de lo esperado, pero concretaron las estimaciones previas y aportaron una

certidumbre mayor sobre su validez. Parece estar fuera de toda duda razonable que vivimos en un universo plano.

Sin embargo, ya no se cree que el factor crítico sea materia-densidad sino vacío-energía. Un universo plano se expandiría indefinidamente si la energía del vacío es positiva; es decir, si el vacío ejerce una fuerza de repulsión[6]. Por otra parte, si la energía del vacío es negativa, la fuerza de atracción finalmente vencería la fuerza de expansión y el universo se colapsaría.

En la actualidad el universo se está expandiendo. Recientemente han aparecido observaciones lo suficientemente precisas para determinar la contracción de galaxias lejanas. Ya antes, Edwin Hubble y otros astrónomos estimaron las distancias a las galaxias observadas, asumiendo que todas las galaxias tienen un brillo uniforme. En ese caso, las más brillantes estarían más cerca que las que son más tenues. Sin embargo, esta afirmación no tiene en cuenta que existen galaxias con estrellas de luminosidad intrínseca diferente. Tampoco tiene en cuenta las galaxias que están tan lejos que la luz que recibimos de ellas ahora se emitió en una primera fase de su evolución, cuando su brillo intrínseco era considerablemente diferente del que tienen las galaxias ya maduras. Lo que necesitan los astrónomos son galaxias con un brillo bien definido, las conocidas como velas estándar. En los 90, se conocieron algunas «velas» de este tipo. Son una variedad de la supernova (la explosión que marca el final del ciclo vital de algunas estrellas) conocidas como estrellas tipo Ia.

Cuando una estrella ha alcanzado el estado en el que la mayoría del hidrógeno de su masa se ha convertido en helio, carbono, oxígeno, neón y otros elementos pesados, sus capas más externas se comprimen, debido a la gravedad, hasta un tamaño parecido al de la tierra pero un millón de veces más denso que la materia ordinaria. La mayor parte de estas «estrellas enanas blancas» se enfrían y se apagan sin cambios drásticos, pero si uno de estos objetos superdensos órbita cerca de una estrella activa, su fuerte gravedad extrae materia, a modo de sifón, de esa estrella. Esto incrementa la densidad de la pequeña estrella blanca hasta que se

[6] La fuerza de repulsión es equivalente a la gravedad positiva. La teoría de la relatividad general de Einstein estipula que la gravedad es proporcional a la densidad de la energía de un objeto más tres veces su presión interna. Si esta presión interna es negativa, que tira hacia adentro como si succionara en lugar de hacia fuera como en el caso de un globo hinchado, la gravedad del objeto es positiva, es decir, de repulsión, en lugar de negativa, es decir, de atracción.

produce una reacción en cadena termonuclear. Entonces surge una supernova: la estrella enana blanca explota, arrojando a borbotones su materia atómica a una velocidad de diez mil kilómetros por segundo. Ya que la duración de la supernova depende de su brillantez, los astrónomos que siguen su evolución pueden determinar su brillo inherente con un alto grado de precisión.

Se han estudiado docenas de estas velas estándar situadas a distancias de entre cuatro y siete mil millones de años luz. Se puede calcular su brillo intrínseco basándose en la distancia a que se encuentran. Pero estas velas son más tenues de lo que su distancia podría indicar: los valores observados no coinciden con los valores pronosticados. Esto significa que están a más distancia de lo que se pronostica en el modelo estándar. El cosmos se está expandiendo más rápidamente de lo que los cosmólogos habían pensado. Algo, alguna fuerza o energía, está separando las galaxias. Los cosmólogos han introducido de nuevo el «término cosmológico» de Einstein bajo el encabezado de «constante cosmológica» para explicar estas energías. Se ha llegado al acuerdo de que se trata de las energías del «espacio vacío», en otras palabras, del vacío cuántico[7].

Pero el valor de la energía atribuido a la constante cosmológica (derivado de las ecuaciones del modelo estándar de la física de partículas) es mucho mayor que la energía necesaria para explicar la expansión que se aprecia. Si la energía del vacío fuese tan grande como indican los cálculos, se inyectaría tanta energía en el universo que no solo las galaxias distantes retrocederían, sino que todas las galaxias, y de hecho todas las estrellas y planetas, se alejarían. El universo se expandiría como un globo que se inflase rápidamente. Nuestro espacio circundante estaría casi vacío. Cuando mirásemos el cielo nocturno, solo veríamos la luna y los planetas de nuestro sistema solar. En realidad, ni siquiera los veríamos: suponiendo que la teoría de la relatividad general siguiese activa, el espacio- tiempo estaría tan curvado que la visibilidad se limitaría tan solo a un kilómetro. Durante el día no veríamos el Sol, ni siquiera los aviones que volasen a más de mil metros. Sin

[7] Einstein añadió un factor de fuerza de repulsión a las ecuaciones de la teoría de la relatividad general para equilibrar la fuerza de contracción de la gravedad, ya que defendía que el universo está en un estado de permanente equilibrio continuo (cuando esto resultó no ser así, rechazó este factor).
Einstein llamó a esta fuerza expansiva «el término cosmológico» y lo colocó en la parte izquierda de la ecuación de la relatividad general, donde está asociado al tensor métrico de espacio-tiempo, con lo que indicaba que creía que esta fuerza era una propiedad del propio espacio. Actualmente la constante cosmológica se coloca a la derecha de la ecuación de la relatividad general, donde está asociada con el tensor de energía de tensión. Esto significa que ahora la constante cosmológica se considera una manifestación de la energía del vacío cuántico.

embargo, nosotros vemos el Sol, los aviones que vuelan alto durante el día y miles de millones de estrellas a miles de millones de años luz de distancia durante la noche. No conocemos el valor exacto de la energía del vacío, que es objeto de una intensa investigación.

Hay descubrimientos recientes que subrayan el estado de realidad del vacío. Parece que las ondas de presión se propagan a través del espacio. Los astrónomos del Observatorio de rayos X Chandra de la NASA han encontrado una onda generada por el agujero negro súper músico en el clúster de galaxias Perseus, a unos 250 millones de años luz de la Tierra. La onda de presión generada por el agujero negro se traduce en la nota musical Si menor. Nuestro oído no puede percibirla, porque su frecuencia es 57 octavas más baja que el Do medio, más de un millón de veces más grave de lo que la audición del hombre puede percibir. Pero ha estado viajando por el vacío durante los últimos dos millones y medio de años.

Analizando el fenómeno a una escala menor, la importancia del vacío no disminuye. Un reciente estudio muestra que la propia vida es posible gracias a las interacciones moleculares con el vacío. Esta afirmación se deriva de los nuevos descubrimientos respecto a la unión de las moléculas del agua. Todos sabemos que los organismos vivos están formados por hasta un 70 por ciento de agua. Pero las destacables propiedades del agua no derivan de su composición química: la unión química entre un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. Por el contrario, los procesos esenciales para la vida se deben a las uniones entre las moléculas de hidrógeno junto con diferentes moléculas de H_20. Estas uniones son más de diez veces más débiles que las típicas uniones químicas. Debido al estiramiento de las uniones moleculares entre los átomos de hidrógeno y su átomo de oxígeno correspondiente, cada gota de agua forma constantemente nuevas estructuras moleculares. Félix Franks de la Universidad de Cambridge ha demostrado que esta flexibilidad se debe a la interacción de las uniones moleculares con vibraciones a nivel cuántico en el campo de punto cero.

La tesis de que el vacío es un medio complejo y físicamente real está apoyada por la discusión actual centrada en el campo Higgs. Este campo, y el bosón Higgs, la partícula que se asume que está asociada a él, es diferente de todos los demás campos conocidos por los físicos. Con respecto a todos los demás campos, una

región del espacio tiene la menor energía posible cuando la energía de un campo presente en ella desciende a cero. Pero esto no ocurre en el caso del campo Higgs. El nivel más bajo de energía de una región del espacio se da cuando la energía del campo Higgs tiene un valor determinado que es *no*-cero, lo que significa que en el estado más bajo de energía del universo (que es su estado «normal», el «más probable»), los campos y fuerzas no están a cero: en ese estado el universo está impregando por un campo que claramente no es cero.
Es necesario un campo no-cero para explicar uno de los enigmas fundamentales de la física contemporánea. Las denominadas partículas de materia tienen masa (ahora se cree que incluso los neutrinos, durante mucho tiempo considerados sin masa, poseen cierta masa) pero todavía queda por determinar cómo la adquieren. La respuesta actual es que las partículas adquieren su masa a través de la interacción con el campo Higgs. La masa que adquieren es proporcional a la fuerza del campo Higgs en relación con la fuerza de su interacción.
La masa de los protones y neutrones se atribuye al movimiento de los cuantos que los constituyen. La masa del protón puede explicarse incluso sin tener en cuenta el campo Higg, pero debemos asumir que la masa de los electrones, e incluso la de los propios quarks, es producida enteramente por la interacción con el campo Higgs. Incluso la materia de la misteriosa materia oscura del universo se cree que procede de un tipo diferente de interacción con el campo Higgs, es decir, con otro tipo de campo Higgs. Sin la variedad de campos Higgs no habría nada que pudiésemos observar en el universo, ni tampoco estaríamos aquí para realizar las observaciones.
Un medio cósmico que transporta las ondas de fotones (luz) además de las ondas de densidad- presión, repone la energía perdida por los átomos y los sistemas solares, ejerce la fuerza que puede determinar al final el destino del universo y dota a las partículas que conocemos como «materia» de masa, no es una entidad teórica abstracta. Cada vez más físicos, con una buena razón para ello, cambian su concepto de espacio como un medio que está vacío *(un vacío)* por uno que está lleno: un *pleno.*

In-formación en el vacío cuántico

El vacío cuántico, en realidad un pleno cósmico, es un medio físico que subyace en

el universo conocido. Transporta luz, energía y presión. ¿Podría ser responsable también de la destacable coherencia que hemos encontrado a todos los niveles de observación, desde la cuántica hasta la cósmica? ¿Podría también conservar y transmitir una forma de *información*?

Esta posibilidad ha sido defendida por una serie de investigadores de vanguardia. John Wheeler afirma que esa información es más importante incluso que la energía en el universo. Puthoff escribió: «... a escala cosmológica existe un gran equilibrio entre el movimiento permanente de la materia a nivel cuántico y el campo de energía de punto cero que lo rodea. Una consecuencia de esto es que estamos literalmente, físicamente, “en contacto” con el resto del cosmos ya que compartimos con las partes más remotas del universo unos campos fluctuantes de punto cero de dimensiones incluso cosmológicas». Y añade: «¿Quién puede decir si, por ejemplo, la modulación de estos campos no puede transportar información significativa, como en el concepto popular de “la Fuerza”?».

Las experiencias del astronauta del proyecto Apolo, Edgar Mitchell, mientras estuvo en el espacio, le llevaron a la misma conclusión. Según Mitchell, la información es parte de la misma sustancia del universo. Es una parte de una «diada» de la que la otra parte es la energía. La información está presente en todas partes y ha estado presente desde el origen del universo. El vacío cuántico, dice Mitchell, es el mecanismo de información holográfico que guarda la experiencia histórica de la materia.

La «fábula crucial» de la in-formación en la naturaleza es ampliamente compartida, pero si queremos convertirla en una teoría científica válida, debe responder específicamente a una pregunta clave: ¿cómo está la in-formación presente en la naturaleza? O, en términos del concepto de Mitchell, ¿cómo graba el vacío cuántico la «experiencia histórica de la materia»?

A primera vista, estas preguntas parecen sobrepasar los límites del conocimiento humano, pero la respuesta en su forma básica prototípica es simple, e incluso intuitivamente significativa.

Queda claro que la energía media en todas las interacciones entre las cosas del mundo físico. La energía puede adoptar muchas formas (cinética, calórica, gravitatoria, eléctrica, magnética, nuclear y real o potencial), pero en todas sus

formas transmite algún efecto de una cosa a otra, de un lugar y un tiempo a otro lugar y otro tiempo. Esto es cierto, pero no es la verdad completa. La energía debe ser transportada por algo, no actúa en un vacío. Pero los científicos ahora estudian la posibilidad de que *actúe* en un vacío, a saber, en el vacío *cuántico.* Sin embargo, este vacío está lejos de estar vacío: como ya hemos visto, es un pleno cósmico denso que rellena el espacio.

Debemos considerar la posibilidad de que el vacío cuántico no solo transporte la energía, sino que también transmita información. Aún así, es probable que la información transmitida a través del vacío no sea una forma convencional de información; es probable que se trate de una forma especial, denominada «in-formación».

Breve repaso

¿Qué es la «in-formación»?

Lo que no es la in-formación: La «teoría de la in-formación» no es lo mismo que la «teoría de la información» porque in-formación no es información en ninguna de las definiciones científicas o cotidianas. Tampoco es el conocimiento obtenido acerca de un determinado acto o suceso, ni un patrón impuesto en un canal de transmisión, ni siquiera la reducción de incertidumbre con relación a múltiples posibilidades. La información en el sentido de conocimiento sobre cosas y sucesos puede ser transmitida por la información, pero la propia in-formación es diferente de la información en sus definiciones habituales.

Lo que es la in-formación: La in-formación es una conexión sutil casi instantánea, no evanescente y no energética entre cosas situadas en ubicaciones diferentes en el espacio y entre sucesos que ocurren en diferentes momentos del tiempo. Dichas conexiones se denominan «no locales» en las ciencias naturales y «transpersonales» en la investigación de la conciencia. La in-formación vincula los objetos (partículas, átomos, moléculas, organismos, sistemas ecológicos, sistemas solares, galaxias enteras, además de la mente y la conciencia asociadas con algunos de estos sistemas) con independencia de la distancia a la que estén separados unos de otros y de cuánto tiempo haga que se crearon las conexiones entre ellos.

La in-formación transmitida por el vacío cuántico puede explicar las sorprendentes formas de coherencia que encontramos en los diversos campos de la naturaleza. Sin embargo, en primer lugar debemos explicar cómo puede el vacío conservar y transportar esta fuerza que genera coherencia. Algunas hipótesis actuales constituyen la base para dar respuesta a esta cuestión.

Judah Tzoref, por ejemplo, considera que el espacio libre de materia tiene una intensidad inherente de vacío. En su «cinética del vacío» las partículas y las interacciones son manifestaciones de la geometría y cinética del vacío. Todas las partículas, energía e interacciones se describen como las manifestaciones de los

cambios espaciales y temporales en la geometría del vacío. Las «formas del vacío» (las partículas) constituyen los «estados del vacío» (campos), que inducen una «respuesta del vacío» (interacción). Las matemáticas basadas en este concepto permiten realizar una interpretación del movimiento, la electrodinámica y la gravedad, además de las fuerzas nucleares fuertes y débiles que se producen cuando el vacío responde a las irregularidades provocadas por las partículas (como formas del vacío) envueltas en campos (como estados del vacío).

La interacción entre las partículas y el vacío a través de campos generados por partículas cargadas constituye la base de una teoría ampliamente discutida avanzada por los físicos rusos G. I. Shipov y A. E. Akimov, entre otros. Sugieren que el movimiento giratorio de las partículas cargadas crea vórtices en lo que ellos denominan el «vacío físico». Según este concepto, el campo de energía del vacío es un sistema de paquetes de ondas giratorias de electrones y positrones. Allí donde los paquetes de ondas están incrustados, el campo de torsión es eléctricamente neutral. Si los giros de los paquetes incrustados tienen signo contrario, la carga, el giro clásico y el momento magnético del sistema están compensados. Un sistema de este tipo es un «fitón». Un conjunto denso de fitones se aproxima a un modelo del campo de torsión en el vacío. Sus vórtices transportan información, vinculando los hechos físicos con una velocidad de grupo del orden de 10^9 *c*, es decir, a mil millones de veces la velocidad de la luz.

La hipótesis avanzada por el teórico húngaro Laszlo Gazdag asume como base el conocido hecho de que las partículas que tienen una propiedad cuántica conocida como «spin» también tienen un efecto magnético: poseen un momento magnético específico. El impulso magnético, sugiere Gazdag, queda registrado en el vacío en forma de vórtices diminutos. Como los vórtices en el agua, los vórtices del vacío tienen un núcleo alrededor del cual giran otros elementos, moléculas de H_20 en el caso del agua, bosones virtuales (partículas de fuerza) en el caso del campo de punto cero. Estos diminutos vórtices transportan información, de forma similar a como lo hacen los impulsos magnéticos en el disco de un ordenador. La información transportada por un determinado vórtice corresponde al momento magnético de la partícula que lo creó: se trata de información sobre el estado de esa partícula. Las diminutas estructuras giratorias viajan por el vacío e interactúan entre sí. Cuando se

encuentran dos o más vórtices, crean un patrón de interferencia que integra las trenzas de información sobre las partículas que los crearon. Este patrón de interferencia transporta información sobre todo el conjunto de las partículas que crearon los vórtices[8].

La teoría anterior sienta las bases de la respuesta indicada. El estado base del vacío es «excitado» por las partículas cargadas y los sistemas complejos compuestos por dichas partículas. Las partículas y los sistemas crean ondas de vacío y el proceso se ve interferido por los frentes de onda que se desplazan. Los patrones de interferencia en el vacío graban la información sobre el estado de las partículas que los crearon y su patrón de interferencia conjunto graba la información sobre el conjunto de las partículas cuyos vórtices han interferido.

De esta manera, el vacío graba y transporta información sobre los átomos, moléculas, macromoléculas, células e incluso organismos y poblaciones y ecosistemas de organismos. No hay límite evidente a la información que los campos de ondas del vacío que interfieren pueden registrar y conservar. A fin de cuentas, pueden transportar información del estado del universo. Esta información no está localizada; como en los hologramas, se encuentra de «forma distribuida», presente en todos los puntos donde se han propagado los frentes de onda.

Los patrones de interferencia del vacío son hologramas de la naturaleza. Dado que los frentes de onda que los crean se propagan de manera casi instantánea, y que no hay nada en el vacío que pueda atenuarlos o anularlos, los hologramas del vacío vinculan de manera efectiva y permanente todas las cosas a través del espacio y el tiempo.

---

[8] Existe un ejemplo de sentido común de cómo las cosas producen ondas que transportan información. El ejemplo hace referencia al mar (o cualquier cosa formada por agua). Cuando un barco viaja sobre la superficie del mar, las ondas se propagan en la estela que deja. Esto afecta al movimiento de cualquier otro barco que haya en la misma zona del mar. Todos los barcos (peces, ballenas y objetos que haya en esa parte del mar) están expuestos a estas ondas y su rumbo está de alguna forma «informado» por ellas. Todos los navíos y objetos «producen ondas» y sus frentes de onda se interceptan y crean patrones de interferencia. Si muchas cosas se mueven a la vez en un medio repleto de ondas, este se modula: se llena de ondas que se interceptan e interfieren. Esto es lo que ocurre cuando varios barcos navegan por la superficie del mar. Cuando observamos el mar desde una posición superior (desde una colina de la costa o desde un avión) en un día calmado, podemos ver las estelas de los barcos que han pasado por esa parte del agua horas antes. También podemos ver cómo se interceptan las estelas y cómo crean patrones complejos. La modulación de la superficie del mar producida por los barcos que se desplazan sobre el agua transporta información sobre los propios barcos. Es posible deducir la ubicación, la velocidad e incluso el tonelaje de los navíos analizando los patrones de interferencia de las ondas que han creado.

A medida que las ondas más recientes se superponen a las ya existentes, el mar se vuelve cada vez más rizado, ya que transporta cada vez más información. En un día despejado podemos comprobar que permanece modulado durante horas, a veces incluso durante días. Los patrones de onda que persisten son la memoria de los barcos que han pasado por esa parte del agua. Si el viento, la gravedad y la línea de la costa no cancelaran estos patrones, la memoria de las ondas del mar perduraría indefinidamente.

Breve resumen sobre los hologramas

Los hologramas son representaciones tridimensionales de objetos, grabadas con una técnica especial Una grabación holográfica consiste en un patrón de interferencias creadas por dos haces de luz; los científicos utilizan láseres monocromáticos y espejos semitransparentes. Parte de la luz láser pasa a través del espejo y otra parte es reflejada y rebota del objeto que se quiere grabar. Se expone una placa fotográfica al patrón de interferencia creada por los haces de luz. Se trata de un patrón bidimensional, que no tiene significado por sí mismo; es simplemente un revoltijo de líneas. Sin embargo, contiene información de los contornos del objeto. Estos contornos pueden recrearse iluminando la placa con luz láser. Los patrones grabados en la placa fotográfica reproducen el patrón de interferencia de los haces de luz, de manera que aparece un efecto visual que es idéntico a la imagen 3-D del objeto. Esta imagen parece flotar por encima y más allá de la placa fotográfica y se desplaza según el ángulo de visión con que se observe.

Es interesante e importante recordar que la imagen aparece independientemente de qué parte de la placa holográfica se ilumine (aunque cuanto menor sea la zona iluminada menos nítida aparece la imagen): la información en la cual se basa la imagen está presente en el revoltijo de líneas que configura el registro holográfico.

Presentación del campo akásico

La idea de que la información está presente en la naturaleza es un tema recurrente en la historia de la cultura, pero es nueva para la ciencia occidental. Defiende el reconocimiento de que la información tiene una realidad propia; no está suspendida en algún espacio conceptual ideal sino que es una parte del universo físico. Como fenómeno presente en la naturaleza, la mejor forma de conceptualizar la información es considerarla como constitutiva de un *campo.*

El fundamento de un campo de información universal

La evidencia de que existe un campo que conserva y transmite información en la naturaleza no es directa, sino que debe ser reconstruida haciendo referencia a

evidencias disponibles de forma más inmediata. Como el campo G, el campo EM y el campo Higgs, el campo de información de la naturaleza no puede ser escuchado, tocado, probado u olido. Sin embargo, este campo produce efectos que podemos percibir. Lo mismo ocurre con todos los campos conocidos por la ciencia. Por ejemplo, el campo gravitatorio no puede percibirse: cuando dejamos caer un objeto al suelo, lo vemos caer, pero no vemos el campo que lo hace caer, es decir, vemos el efecto del «campo G» pero no el campo G en sí mismo. El efecto del campo G es la fuerza gravitatoria entre masas separadas, y la teoría de la relatividad general y las teorías sobre los campos relacionados pretenden mostrar que el campo G constituye la explicación más simple y consistente de los efectos. Lo mismo es aplicable al campo electromagnético, cuyo efecto es la transmisión de la fuerza eléctrica y magnética, al campo Higgs, cuyo efecto es presumiblemente la presencia de masa en las partículas, y a los campos nucleares débiles y fuertes cuyo efecto es la atracción y la repulsión entre las partículas extremadamente próximas unas a otras.

En el caso del campo que debe explicar la presencia de información en la naturaleza, la evidencia es la sorprendente forma instantánea de correlación que se manifiesta en las ciencias físicas, cosmológicas y biológicas, además de en la investigación de la conciencia. Este fenómeno requiere una explicación y la más simple y lógica es el campo de información universal.

El concepto de un campo de información universal es nuevo para la ciencia contemporánea, pero concuerda con su historia. En el siglo XLX, Faraday descubrió que los fenómenos eléctrico y magnético no eran efectos físicos separados, sino que podían ser rastreados en un mismo campo. El campo eléctrico actúa sobre partículas cargadas con electricidad, y el campo magnético actúa sobre los magnetos.

El campo «electromagnético» de Faraday se consideraba un campo local, asociado con objetos determinados. Maxwell es el artífice de la idea brillante de que el campo EM no es local sino universal: está presente en todas partes, rellenando todo el espacio. Las modificaciones del campo EM viajan a través del espacio a la velocidad de la luz. Un campo eléctrico oscilante produce cambios en el campo magnético, y esto a su vez produce cambios en el campo eléctrico. El campo electromagnético

universal fue un descubrimiento revolucionario, ya que supuso el abandono de la noción del espacio vacío como mero vehículo para transportar las fuerzas involucradas en la interacción de las partículas. Por lo tanto, el espacio debía ser concebido como algo comprendido por varias tensiones; como un campo continuo universal a través del cual los efectos eléctricos y magnéticos son transportados entre las partículas ya estén contiguas en el espacio o separadas unas de otras.

Maxwell adjudicó con gran generosidad a Faraday este descubrimiento básico. Hablando de Faraday, en su *Treatise on Electricity and Magnetism (Tratado sobre electricidad y magnetismo*), Maxwell dice: «Él nunca considera los cuerpos como algo que existe con nada más entre ellos que la distancia que los separa, y que actúan entre ellos en función de dicha distancia. Él concibe todo el espacio como un campo de fuerza...».

La explicación de la atracción mutua de los objetos sólidos tiene una historia similar. En la teoría de Newton la gravedad es un fenómeno local, una propiedad intrínseca de los objetos con masa (aunque Newton, al igual que posteriormente Ernst Mach, estaba muy intrigado con esta propiedad). En su teoría general de la relatividad, Einstein eliminó la fuerza de la gravedad de los objetos individuales y se la atribuyó al propio espacio-tiempo: desde ese momento la gravedad se consideró un campo universal.

En los últimos años la física ha empezado a estudiar otro campo universal: el campo Higgs. Al igual que el gravitatorio, el campo Higgs también tiene que ver con la masa, pero no con la propiedad de los objetos sólidos, ni siquiera con los procesos observados cuando el campo gravitatorio actúa sobre los objetos sólidos. El campo Higgs responde de la misma *existencia* de la masa: se dice que las partículas adquieren su masa al interactuar con este campo. Aunque podrán obtenerse evidencias a partir de experimentos cuando existan aceleradores lo suficientemente potentes para alcanzar el nivel de energía estimado de «bosones Higgs», por el momento no existe ninguna evidencia empírica de que en la naturaleza exista un campo universal que otorga la masa. El campo Higgs se deduce a partir de la estructura matemática de las partículas y de las interacciones de las mismas, como muestra el modelo estándar de la física de partículas.

Estas consideraciones nos indican que cuando se produce un fenómeno que requiere

una explicación física, el primer impulso es dar una explicación relacionada específicamente con las entidades que manifiestan dicho fenómeno. Pero a medida que las teorías avanzan y se desarrollan, los conceptos explicativos tienden a hacerse más generales; esto queda bien ilustrado en la historia del concepto de campo. Los campos de fuerza locales han pasado a ser campos universales, presentes en todos los puntos del espacio y el tiempo. Ahora los fenómenos eléctricos y magnéticos se atribuyen al campo EM universal; la atracción mutua de los objetos que no están contiguos se atribuye al campo G universal y la presencia de masa al campo Higgs universal.

Ha llegado el momento de añadir otro campo al repertorio de la ciencia de campos universales. Aunque no es cuestión de multiplicar los campos, ni otras entidades, más allá de lo necesario, parece evidente que es necesario un campo más para explicar el tipo de coherencia que sale a la luz en todas las escalas y dominios de la naturaleza, desde el microdominio de los cuantos, hasta el macrodominio del cosmos, pasando por el mediodominio de la vida. El reconocimiento de la existencia de un campo universal que crea coherencia no significa que los efectos no locales se produzcan sin la intervención del espacio que se interpone; no se trata de «efectos a distancia». No hay una distancia absoluta que separe las entidades en el espacio, sino que están conectadas mediante campos universales. El campo EM transporta los efectos eléctricos y magnéticos y el campo G transporta la atracción entre los objetos sólidos. La coherencia a su vez viene mediada por otro campo universal. El efecto de este campo no está limitado a la no localidad que aparece en el dominio de los cuantos, sino que abarca la forma instantánea de coherencia que sale a la luz tanto en los sistemas como entre ellos en las áreas concretas de observación y experimentación.

El campo universal indicado expresa la idea de que no solo las formas conocidas de energía desempeñan un papel en la interacción de la entidades físicamente reales, sino también un factor más sutil pero igualmente real: la «in-formación». La «in-formación» no puede reducirse al electromagnetismo, a la gravedad o a otros campos de cuantos. Su presencia y transmisión es una realidad distintiva, y requiere un postulado distintivo aunque no desvinculado. Requiere otro campo universal, relacionado con los campos existentes en cuanto que él también se

origina en el nivel más profundo de la realidad física: el nivel del vacío cuántico.

Poner nombre al campo de in-formación universal

Si admitimos la necesidad de que exista un campo de in-formación universal, surge la pregunta: ¿Cómo debemos llamarlo? Evidentemente, podríamos denominarlo simplemente «campo de información universal», pero también podríamos elegir un nombre que lo vincule con un concepto de la cultura ancestral. Tal concepto es *Akasha,* el más fundamental de todos los elementos conocidos por las culturas india y sánscrita; el elemento que registra todo lo que ocurre en el espacio y en el tiempo. El campo de in-formación descubierto por la ciencia contemporánea recuerda este ancestral concepto, por lo que es adecuado que su nombre recoja este importante aspecto. Por lo tanto, llamaremos a este campo de in-formación universal *campo Akásico o campo A.*

En su concepto tradicional, el *akasha* es el medio que todo lo engloba, bajo el que subyacen todas las cosas; el medio que *se convierte* en todas las cosas. Es real, pero es tan sutil que no se puede percibir hasta que toma la forma de las cosas que pueblan el mundo que nos rodea. Nuestros sentidos no pueden percibir el *akasha,* pero podemos alcanzarlo a través de la práctica espiritual. Los antiguos rishis la alcanzaban a través de una forma de vida espiritual muy disciplinada y a través del yoga; describieron su experiencia e hicieron del *akasha* un elemento esencial de la filosofía y la mitología de la India.

En el siglo XX, el *akasha* fue estupendamente descrito por el gran Yogi Swami Vivekananda, de nacionalidad india.

«De acuerdo con los filósofos de la India, el universo entero está compuesto de dos materiales, uno de los cuales es llamado por ellos akasha. Es omnipresente, una existencia que lo penetra todo. Todo lo que tiene forma, todo lo que resulta de una combinación, ha evolucionado desde este akasha. Es del akasha de lo que está formado el aire, los líquidos, los sólidos; es del akasha de lo que está formado el sol, la tierra, la luna, las estrellas, los cometas; es del akasha de lo que está formado el cuerpo humano, el cuerpo de los animales, las plantas, toda forma que observamos, todo lo que puede provocar una sensación, todo lo que existe. No se puede percibir; es tan sutil que está más allá de cualquier percepción normal; solo

se puede apreciar cuando aumenta, cuando toma forma. Al principio de la creación solo había este akasha. Al final del ciclo, los sólidos, los líquidos y los gases se disolverán todos de nuevo en el akasha y la próxima creación se originará en un proceso similar a partir de este akasha

El total de la suma de todas las fuerzas del universo, mental o físicas, cuando vuelven a su estado original, se llama prana. Cuando no existía ni el todo ni la nada, cuando la oscuridad cubría a la oscuridad, ¿qué existía entonces? Entonces existía el akasha sin movimiento... Al final de un ciclo, las energías ahora dispersas por el universo se calmarán y se harán potenciales. En el principio del siguiente ciclo, se pondrán en movimiento, darán con el akasha y a partir del akasha evolucionarán formas diferentes...».

La visión akásica de un universo cíclico, de un metaverso que crea universo tras universo, es, en esencia, la visión que hoy tenemos de la ciencia. Desde la visión con base científica, el vacío cuántico unificado y físicamente real ocupa el lugar del *akasha.* Este es el campo originario, del cual emergen las partículas y los átomos, las estrellas y los planetas, los cuerpos humanos y animales y todo lo que puede ser tocado o visto. Es un medio dinámico, repleto de energía, en una incesante fluctuación. Es el *akasha* y el *prana* unidos en uno: la matriz de toda la «*materia*» y toda la *«fuerza»* del universo.

El genio independiente Nicola Tesla adoptó esta visión en el contexto de la ciencia moderna. Él hablaba de un «medio original» que rellena el espacio y lo comparaba con *Akasha,* el éter que portaba la luz. En un artículo no publicado de 1907, *«Man's greatest achievement»* (El logro más grande del hombre), escribió que este medio original, una especie de campo de fuerza, se convierte en materia cuando *Prana*, la energía cósmica, actúa sobre él, y cuando esta acción cesa, la materia se desvanece y vuelve al *Akasha.* Como este medio llena todo el espacio, cada cosa que ocurre en el espacio puede remitirse a él. La curvatura del espacio, decía Tesla, que propuso por entonces Einstein, no es la respuesta. Sin embargo, la mayoría de los físicos adoptaron el matemáticamente elaborado espacio-tiempo curvado de cuatro dimensiones de Einstein y rechazaron tener en cuenta el concepto de un éter, medio o campo de fuerza que llenara el espacio. La consideración de Tesla cayó en el olvido; pero ahora, cien años después, ha revivido. Los científicos actuales son

conscientes de que el espacio no está vacío y de que lo que se denomina *vacío* cuántico es en realidad un *pleno* cósmico. Es un medio fundamental que recuerda al ancestral concepto de *Akasha.*

El campo A akásico es la denominación científica del concepto que especifica la fábula crucial de la in-formación en la naturaleza y que lo introduce en el campo de la investigación científica legítima. El campo A es un campo universal que merece unirse al resto de los campos universales de la ciencia: el campo G, el campo EM, el campo Higgs y quizás otros, aún por descubrirse, campos cosmológicos, biológicos o cuánticos.

Parte 2
El universo in-formado
Preguntas perennes y respuestas nuevas a partir de la teoría integral del todo

Introducción al universo in-formado

Más allá de un mundo inundado por los enigmas de las ciencias dominantes, está emergiendo un nuevo concepto del universo, que trasciende las ideas establecidas; en su lugar aparece un concepto nuevo y viejo al mismo tiempo: el universo in-formado, que tiene sus raíces en el redescubrimiento de la tradición ancestral del Campo Akasha como holocampo basado en el vacío. Según este concepto, el universo es un sistema coherente con un alto grado de integración: un «sistema vacío súper macroscópico». Su propiedad más importante es la información que es generada, conservada y transmitida y vincula todas sus partes. Esta característica es totalmente fundamental. Transforma un universo que se dirige a ciegas desde una fase de su evolución a la siguiente, en un sistema estrechamente interconectado que se construye a partir de la información que ya ha sido generada.

El universo in-formado es un universo en el que el campo A es un elemento fundamental. Gracias al campo A, este universo es de una coherencia extraordinaria. Todo lo que sucede en un lugar, acontece también en otros lugares; todo lo que sucedió una vez, vuelve a suceder también muchas veces después. Nada es «local», limitado a dónde y cuándo suceden. Todas las cosas son globales, efectivamente cósmicas, ya que la memoria de todas ellas se extienda a todos los lugares y en todos los momentos. Este es el concepto de universo in-formado, la visión del mundo que será la seña de identidad de la ciencia y de la sociedad en las próximas décadas.

El universo in-formado no es un universo de cosas y sucesos separados, de espectadores externos ni un espectáculo impersonal. A diferencia del mundo de las principales corrientes de la ciencia, no es ni siquiera materialista. La materia (es decir, la clase de «relleno» del que están hechas las partículas que se unen en núcleos que se unen en átomos que se unen en moléculas que se unen en células

que se unen en tejidos que se unen en organismos que se unen en ecosistemas) no es una realidad definida. Lo que llamamos materia es energía reunida en forma de paquetes de onda cuantizados. La idea clásica de que todo lo que hay en el mundo es materia, y que toda la materia se creó en el Big Bang y que desaparecerá en agujeros negros o en el Big Crunch, es una equivocación colosal. Y la creencia de que cuando sepamos cómo se comporta la materia lo sabremos todo (una creencia que comparten los físicos clásicos y la ideología marxista) es una pretensión colosal también. Tales visiones han sido desestimadas definitivamente. ¡Hay muchas más cosas en este universo de lo que los científicos clásicos, los ingenieros y los marxistas nunca hubiesen imaginado! Y muchas de las cosas que hay en este mundo son más increíbles de lo que los escritores de ciencia ficción nunca hubieran podido imaginar.

Pero la característica realmente importante del universo in-formado no es que la materia no sea su principal característica. Lo verdaderamente importante es que todo lo que sucede en él afecta («informa») a todo lo demás. Esto no es tan extraño como puede parecer: ya hemos observado en el capítulo 4 que incluso en el mar cada cosa afecta a todas las demás. Un ejemplo aún más familiar es el del acuario que algunos han tenido cuando eran pequeños. El hijo del autor, Christopher Laszlo, tuvo uno cuando era adolescente y afirma que la comprensión de lo que ocurre en él es una buena manera de comprender lo que pasa en el universo.

El acuario y el universo in-formado: una metáfora sugerente

Una contribución de Christopher Laszlo[9]

Imagínese que se encuentra frente a un acuario enorme de vista panorámica. Los peces ángel y los cíclidos enanos se deslizan con delicadeza, mientras el guaraní gigante y los barbos tigre de rayas rojas persiguen a irnos cuantos peces carroñeros por los guijarros del suelo. Los neones plateados brillan entre las plantas espada del Amazonas y los helechos de agua africanos. Pequeñas burbujas de aire ascienden al ritmo del zumbido del filtro eléctrico.

De repente, dos submarinos motorizados de juguete son introducidos desde la superficie del agua y se sumergen hasta una profundidad media. Los peces se mueven inquietos y con rapidez alrededor de las paredes del acuario dando unas cuantas vueltas y después se tranquilizan cuando el peligro aparente desaparece.

Ahora observemos de cerca el movimiento de los submarinos. Se bambolean y cabecean con el movimiento de los peces, incluso con las burbujas de aire ascendentes. Cuando se conectan, se deslizan dentro del agua creando pequeñas estelas submarinas que consiguen atraer a los peces y hacen que las plantas se balanceen. En ocasiones, uno de los submarinos arrastra a uno de los peces a su estela, y el pez, como reacción a este movimiento, se revuelve para escapar creando a su vez turbulencias que consiguen que el submarino vire de forma precipitada.

Cada movimiento produce un impacto en todo lo que se encuentra en el acuario. Cada pez. planta, submarino, guijarro o burbuja está conectado por el movimiento a través del agua en forma de ondas. Aunque no podemos verlas, las ondas que se cruzan dentro del agua transportan información sobre los objetos que las crearon. La estela que produce la hélice del submarino lleva codificado un conjunto diferente de datos al de la ondulación de una aleta dorsal. Cuando las dos ondas colisionan, el submarino y el pez se influencian mutuamente el uno al otro, trasmitiéndose la localización, la velocidad y el tamaño del otro.

Estamos observando un modelo simple del universo de acuerdo con la teoría del campo A. En dicha teoría, la realidad física subyacente es un campo holográfico en el que cada objeto, ya sea una partícula, un átomo, una molécula, una ameba, un ratón o un ser humano, se encuentra conectado con todos los demás objetos. Y cada objeto afecta a todos los demás a través de ondas de presión que literalmente dan forma a las cosas que se encuentran alrededor de

[9] Christopher Laszlo es un consultor de gestión de empresa reconocido internacionalmente, fundador y socio de Sustainable Value Partners de Washington, DC. Es co-autor de The Insight Edge (con Ervin Laszlo) y de Large-Scale Organizational Change (con Jean François Laugel). Su último libro es The Sustainable Company. Christopher Laszlo vive en Great Falls, VA. (2004).

Existen algunas diferencias importantes entre el modelo del acuario y el universo informado del campo A. En el acuario, las ondas contienen «in-formación» así como una fuerza física: podemos sentir el impacto de una onda debajo del agua. En el campo A. las ondas transportan información sin transmitir ninguna fuerza, lo que significa que no podemos sentirlas. En el acuario, las ondas pierden velocidad y finalmente desaparecen. En el campo A, las ondas nunca se atenúan porque se mueven en un medio sin rozamiento, es decir, sin nada que se oponga a su avance. Estas dos primeras diferencias entre nuestro acuario y el universo aparecen porque el campo A es un medio que. al igual que el helio líquido utilizado en los experimentos de superconductividad, no puede ser medido mediante métodos convencionales. No podemos ver m sentir las ondas en el campo A. La energía se mueve a través del material superconductor sin amortiguación ni pérdidas, a diferencia de los pulsos de corriente eléctrica que se conducen a través del cobre, lo que explica por qué las líneas telefónicas necesitan de repetidores para transportar las señales a grandes distancias. En el medio del campo A. los objetos se mueven sin esfuerzo y sin encontrar ninguna resistencia apreciable. Es por esta razón por la que los científicos más importantes en el pasado concluyeron que el espacio era. en esencia, un vacío. El propio Sir Isaac Newton creyó que el vacío del espacio era un receptáculo pasivo a través del cual se movían los objetos físicos, obedeciendo a las leyes del movimiento que él había descubierto.

Pero cuidado, el universo in-formado se convierte en algo todavía más extraño. En el acuario, las ondas viajan a velocidades relativas terrestres de hasta unos pocos cientos de kilómetros por hora en distancias muy pequeñas. En el campo A. las ondas pueden viajar más rápido que la velocidad de la luz. ¡a más de 300.000 kilómetros por segundo! Esta transmisión de información a tan alta velocidad explica el por qué los eventos aparentan estar sincronizados a grandes distancias, una especie de correlación instantánea, conocida como deslocalización, que los científicos están descubriendo en una serie de disciplinas. Pensemos cómo, de forma instantánea, cada molécula de nuestro cuerpo se ajusta a las miles de reacciones bioquímicas que se producen cada segundo, o en cómo un pensamiento que aparece de forma súbita en nuestra

mente también lo hace en la mente de la persona amada en el mismo momento preciso, incluso aunque él o ella se encuentre a cientos de kilómetros de distancia.

En el acuario «lo que vemos es lo que tenemos»: un barbo tigre tiene siempre el mismo color y forma cada vez que lo miramos. En el universo in-formado. los bloques más minúsculos con los que se construye la realidad física (conocida mediante nombres extraños como quarks. gluones y bosones) existen como potencial de muchos estados diferentes. Se dice que su potencialidad (un estado «virtual») se colapsa en un estado existente («real») cuando es observada o se interactúa de algún modo con ella. Es como un pez barbo tigre que existía «potencialmente», y que. cuando es observado, se convierte en uno de los diversos peces barbo tigre reales, a veces plateados y delgados, otras veces rayados y gruesos, o en ocasiones transparentes.

El campo A une todos los sistemas físicos en un todo sumamente coherente. Esto significa que el puro azar, el juego de los dados, no desempeña un papel fundamental en la evolución, en contra de la teoría de Darwin sobre las mutaciones al azar que conducen a que sobrevivan los mejor adaptados. El campo A está interactuando continuamente con la materia a todos los niveles, desde el subatómico al cósmico, para influenciar el modo en que cada ser vivo crece, se adapta y evoluciona. Esto nos lleva a un mundo extraordinariamente coherente en el que los objetos en un determinado nivel (como los átomos) sufren la influencia de los objetos que se encuentran en otro nivel (como los seres humanos), los cuales a su vez se verán influenciados además por otros niveles hasta recorrer todo el camino que nos lleva hasta el propio universo, e incluso a universos previos, con lo que se explica el ajuste fino de la coherencia de nuestro universo tal y como lo conocemos.

Dentro de esta perspectiva, el cosmos es intrínsecamente creativo, preservando y renovando la impronta de todo lo que existe. El campo A es un campo actuó de memoria que abarca el espacio (está en todas partes) y el tiempo (perdura para siempre). Es como si todos los peces y las plantas del acuario fueran manifestaciones físicas del agua, interconectadas por el agua de modo que cualquier cosa que le suceda a uno de ellos influencia a lo que le suceda a los

demás en un sistema de dependencia mutua, evolucionando jimios en una delicada danza de toda la vida y toda la naturaleza.



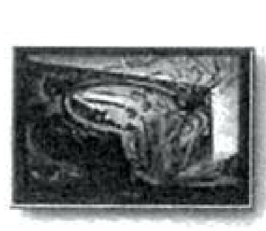
NEWTON
mecanismo
de reloj



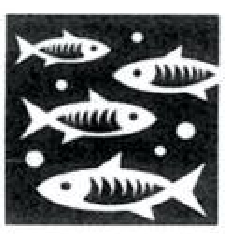
DARWIN
supervivencia
de los más
fuertes



FREUD
subconsciente
egocéntrico



EINSTEIN
relatividad del
espacio-tiempo



LASZLO
un todo
interconectado
con un ajuste
fino coherente

Capítulo 5
Los orígenes y el destino de la vida y del universo
De dónde vino todo y a dónde va

Breve introducción

En la segunda parte nos cuestionamos la teoría integral del todo que hemos desarrollado en la primera parte. Realizamos algunas de las «grandes preguntas» que los pensadores siempre se han planteado acerca del mundo en el que vivimos y analizamos la respuesta que obtenemos a partir de nuestra I-TOE. En este capítulo nos preguntamos: ¿De dónde viene el universo? ¿A dónde va? ¿Hay vida en algún otro sitio de los confines del universo? Si es así, ¿es probable que evolucionen hacia estadios o dimensiones superiores?

Quizá la más básica de las «grandes preguntas» que los pensadores se han planteado sea *¿de dónde viene el universo?*

Las primeras respuestas se expresaron desde la visión mística, seguidas por las interpretaciones del mundo que hicieron las grandes religiones. En relación a los conceptos del origen y el destino, las interpretaciones clásicas de Oriente y Occidente fueron extraordinariamente consistentes: ambas concibieron los orígenes del universo como un formidable proceso de auto creación Pero con la aparición de la religión monoteísta en Occidente, el relato de la creación del Viejo Testamento reemplazó las versiones mística y metafísica. A lo largo de la Edad Media, los cristianos, los musulmanes y los judíos creyeron que un Dios Todopoderoso creó el Cielo sobre la Tierra, y todas las cosas que existen entremedias, de forma voluntaria e intencionada, tal y como las conocemos.

En el siglo XIX, la interpretación judeo-cristiana de la creación entró en conflicto con las teorías de la ciencia moderna, en particular con la biología darwiniana. Surgió un vivido contraste entre la interpretación de que todo lo que observamos fue creado intencionadamente por un poder divino, y el concepto según el cual las especies vivas evolucionan por sí mismas, a partir de un origen común más simple. Este contraste propició debates interminables que se han mantenido hasta la actualidad a través de la controversia que rodea a la enseñanza de las teorías «creacionista» y

«evolucionista» en las escuelas públicas.

Desde los años 30 del siglo pasado, el relato judeo-cristiano sobre la creación ha tenido que enfrentarse no solo con la doctrina darwiniana sobre la evolución biológica, sino también con la cosmología física. El universo mecánico de Newton requería de un Primer Motor que le diera cuerda y lo pusiera en marcha, algo que podría atribuirse a la labor de un Creador. Posteriormente, el universo estacionario de Einstein podía existir sin un Creador, ya que persiste igual desde los comienzos del tiempo hasta hoy. Pero cuando el universo estacionario fue reemplazado por la teoría del Big Bang de un universo en expansión tras la explosión, de nuevo aparecieron las preguntas sobre los orígenes del mundo. Si el universo nació tras el Big Bang hace 13.700 millones de años (o como indican los nuevos descubrimientos, hace 15.800), y debe terminarse en el futuro tras el Big Crunch, dentro de unos 2 mil billones de años, o tras la evaporación de los últimos agujeros negros, del tamaño de un clúster de galaxias, en un horizonte temporal casi inconcebible de 10^{122} años, la pregunta que surge en nuestra mente es: ¿Qué hubo allí antes de que todo esto comenzara y qué habrá cuando termine?

Lo mejor que la «teoría del BB» puede decirnos sobre cómo nació el universo es que tuvo lugar una inestabilidad al azar dentro de un vacío cósmico fluctuante, el pre-espacio del universo. No puede explicar ni el por qué se produjo esta inestabilidad ni por qué ocurrió *cuando* ocurrió. Y, si no es a través de fábulas especulativas poco convincentes, como la de una ruleta cósmica entre un gran número de universos creados al azar, tampoco puede decirnos *por qué* el universo es como es: el por qué posee las propiedades tan extraordinarias que ahora nos muestra. Parece como si la cuestión volviera a ser del dominio de la religión o del misticismo. Pero abandonar la ciencia sería prematuro. La teoría del Big Bang no tiene la palabra final; las nuevas cosmologías tienen más que decirnos sobre los orígenes del cosmos.

Tal y como hemos visto, existen cosmologías sofisticadas que nos cuentan que nuestro universo no es el único. Existe también un metauniverso o metaverso que no se creó en el Big Bang que originó nuestro universo (el cual no es sino el producto de una de muchas explosiones, de modo que no puede calificarse con el adjetivo «Big»); tampoco el propio metaverso llegará a un final cuando las partículas creadas por este Bang particular desaparezcan tras el colapso del último

de los agujeros negros. Se nos revela la idea de que *el* universo existió antes del nacimiento de *nuestro* universo, y que continuará existiendo después de que este último desaparezca. El universo es el metaverso, la madre de nuestro universo y de quizá de una miríada de otros universos.

Las cosmologías del metaverso se encuentran en una mejor posición que la teoría del Big Bang (que se limita a nuestro universo) para hablar sobre las condiciones que reinaron antes, y que reinarán después, del ciclo de vida de nuestro universo. El vacío cuántico, el mar de energía sutil e información que subyace a toda la «materia» en el universo, no se originó con el Bang que dio lugar a nuestro universo, y no desaparecerá cuando las partículas creadas por la explosión se replieguen en él. Las energías e información sutiles que subyacen bajo este universo estaban allí antes de que sus partículas de materia aparecieran, y permanecerán allí después de que estas partículas desaparezcan. El vacío cuántico constituye la realidad más profunda, el mar imperecedero de energía e información pulsante que produce explosiones periódicas que dan lugar a los universos locales.

Las explosiones creadoras de universos (los «Bangs» recurrentes) son inestabilidades del vacío del metaverso. Los Bangs crean pares de partículas y antipartículas, y el superávit de partículas que sobreviven puebla el espacio-tiempo del universo recién nacido. Las partículas se unen en átomos y con el tiempo la gravedad reúne a las partículas y átomos formando estructuras galácticas y estelares, y la clase de evolución que observamos en nuestro universo tiene lugar. Este proceso se desarrolla una y otra vez.

La evolución real de los universos está condicionada por interacción de la atracción gravitatoria entre partículas sólidas, la gravedad posiblemente repulsiva de la materia oscura y la energía oscura del propio vacío. No podemos tener una certeza absoluta acerca del resultado exacto de esta interacción en nuestro propio universo y en ningún caso podrían aparecer otros universos con parámetros diferentes y por lo tanto con resultados diferentes. Aún así, tanto si la evolución de determinados universos resulta en una expansión continua, en una expansión seguida de una contracción, o en un equilibrio entre las fuerzas de expansión y contracción, el final de la «materia» en el universo sigue siendo el mismo. Después de que se acabe su combustible nuclear, las estrellas o bien explotan o bien se colapsan. En última

instancia, la generación posterior de estrellas se colapsa y estas se convierten en cuásares y agujeros negros. Las propias galaxias se colapsan sobre ellas mismas cuando se forman agujeros negros en su centro, como el que se encuentra en el centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea, y que fue descubierto recientemente. Tarde o temprano todas las galaxias «se evaporan» en agujeros negros súper galácticos, con los restos degenerados de sus átomos extinguiéndose en el vacío.

La salida explosiva de la materia en los agujeros negros súper galácticos podría ser el preludio a las explosiones que generan materia (se han observado «estallidos de estrellas» de esta naturaleza). Algunas podrían generar suficiente materia como para convertirse en un universo por sí misma.

A pesar de los desacuerdos técnicos entre los diferentes escenarios cosmológicos, la mayoría de los cosmólogos están de acuerdo en que vivimos en un multiverso cíclicamente creativo/destructivo más que en un universo de ciclo único. Los universos locales evolucionan, mueren y coexisten con, o son sucedidos por, otros universos en el seno de un vasto y temporalmente (si no espacialmente) infinito universo que perdura durante todo el ciclo: el metaverso.

Si estos universos locales no tienen un contacto causal entre sí, cada uno de ellos comienza con una configuración accidental de sus leyes y constantes básicas; pero un universo configurado de forma aleatoria tiene muy pocas oportunidades de producir sistemas complejos como los seres vivos. Si tuviéramos que asumir que en su nacimiento nuestro universo no estuvo en contacto causal con los universos precursores, no seríamos capaces de encontrar las causas naturales de su propensión asombrosa a dar lugar a la vida. Los científicos solo podrían maravillarse por la increíble casualidad de que la vida pudiera aparecer y evolucionar sobre la Tierra, y posiblemente en algún otro lugar del universo.

En lugar de maravillarnos con este escenario improbable, podemos explorar ahora la posibilidad de que en su nacimiento nuestro universo fuera in-formado por un universo precursor, lo cual no es en modo alguno una conjetura ilógica. En un escenario cosmológico totalmente plausible, todos los universos afectan al vacío en el que han surgido y el vacío afectado (o in-formado) afecta a la evolución de los universos subsiguientes. En consecuencia, existe una transferencia continua de información entre los universos locales: cada universo posterior está in-formado por

su precursor.

La in-formación transmitida por un universo precursor a un universo sucesor afecta al valor de la energía asociada con el propio vacío, y también determina la cantidad de materia que hay en el universo sucesor, incluida la cantidad de materia oscura y la gravedad positiva o negativa asociada a ella. La in-formación heredada también afecta a la distribución de los estados virtuales que las partículas, átomos, moléculas y sistemas y conjuntos de moléculas pueden ocupar cuando cambian de estados «virtuales» a estados «reales». Esta distribución afecta a su vez a la clase de interacciones en que las partículas y sistemas de partículas pueden entrar y por lo tanto afecta a la clase de sistemas que pueden surgir a partir de estas interacciones. De esta forma, los universos sucesores «heredan» las propiedades físicas de sus precursores. No se colapsan sobre sí mismos muy poco tiempo después de su nacimiento, ni se expanden tan deprisa que solo un gas diluido de partículas sobreviva. Evolucionan de manera cada vez más eficiente, y por lo tanto avanzan más hacia él, de otra forma improbable, dominio de la coherencia y complejidad en el que pueden surgir sistemas complejos como los de la vida. En sus orígenes nuestro universo no tenía las propiedades finamente ajustadas que observamos por casualidad: las «heredó» de un universo anterior.

¿Qué hay de las destacables propiedades de organización del propio metaverso? ¿Cómo podemos explicar unas propiedades que no solo dan lugar a un universo que evoluciona considerablemente sino también a toda una serie de universos que evolucionan secuencialmente?

En relación con esta cuestión tan sorprendente, deberíamos comenzar con lo que ya sabemos y aplicarlo a lo que no sabemos y no podemos saber, al menos no en referencia directa a lo que experimentamos. Lo que sabemos es que los sistemas complejos son «dependientes de su condición inicial», lo que significa que su funcionamiento y posterior desarrollo está fuertemente influido por las circunstancias bajo las cuales se iniciaron. Nuestro universo es un sistema complejo y su desarrollo debe de haber estado críticamente influenciado por las condiciones bajo las que se inició, esto es, por la «in-formación» del vacío en el que surgió. Este fue el factor que ajustó finamente las constantes físicas de nuestro universo y que ha establecido los valores de las leyes de interacción que han creado las micro y

macro estructuras de nuestro universo: sus partículas, átomos, moléculas y sus estrellas y galaxias.

La evolución multicíclica del metaverso debió estar definitivamente influida por sus propias condiciones iniciales. Sin embargo, los universos anteriores pudieron no haber establecido estas condiciones, ya que el metaverso ya estaba allí antes que todos esos universos: su vacío estaba en un estado virginal no in-formado. ¿Cómo se crearon, entonces, las condiciones iniciales del metaverso, *por qué...* o, lo que es más importante, por *quién?* Este es el misterio más grande y profundo de todos, el misterio de los orígenes del propio proceso de creación del universo.

Este enorme misterio es «transempírico», no es susceptible de ser resuelto mediante razonamientos basados en la observación y el experimento. Pero hay una cosa clara: si es poco probable que nuestro universo de ajuste fino se haya originado en un vacío aleatoriamente configurado, es aún más improbable que el universo-madre, que dio lugar a una serie de universos locales que evolucionan progresivamente, se haya originado de forma casual no-informada.

El vacío del metaverso no era simplemente aquél en el que puede surgir un universo, sino aquél en el que pueden hacerlo series completas de universos. Difícilmente puede ser esto una casualidad afortunada. De alguna forma, el vacío primordial debe de haber sido in-formado previamente. Debe de haber habido un acto creativo original, un acto de «diseño metaversal».

¿Diseño o evolución?

La controversia creacionista desde otro punto de vista

La discusión constante entre los cristianos conservadores, los musulmanes y los judíos (los «creacionistas») y los científicos y las personas de mentalidad científica (los «evolucionistas») se centra en la evolución biológica. Sin embargo, observando la cuestión más profundamente, se refiere al propio universo en el que evolucionó la vida, o en el que se creó.

A primera vista, la comunidad científica, y cualquiera que piense que la ciencia puede revelar algunas verdades básicas sobre la naturaleza de la realidad, se ve obligada a rechazar la hipótesis de que las especies vivas son como son porque fueron diseñadas de esa forma... que son el resultado de algunos actos

especiales de creación. Sin embargo, también es evidente que resulta muy improbable que las especies vivas surgieran por procesos de mutación aleatorios y selección natural. Reafirmarse en esta teoría, dicen los creacionistas, convierte en errónea toda la doctrina de la evolución.

Los darwinistas más importantes se exponen a la oposición de los creacionistas al argumentar que los procesos aleatorios de la evolución son adecuados para explicar los hechos. Richard Dawkins. por ejemplo, alega que el mundo dotado de vida es el resultado de míos procesos de prueba y error poco sistemático sin una trascendencia ni significado más profundos. Como Weinberg. Dawkins explica que no existe un propósito ni un significado para este mundo. Por lo tanto no hay necesidad de asumir que haya sido diseñado premeditadamente.

Fijémonos en los guepardos, afirma. Parecen haber sido soberbiamente diseñados para matar antílopes. Los dientes, las garras, los ojos, la nariz, los músculos de las patas, la espina dorsal y el cerebro de un guepardo son exactamente tal y como cabría esperar si el propósito de Dios al crearlos hubiese sido provocar la muerte masiva de antílopes. A su vez, los antílopes son rápidos, ágiles y vigilantes, aparentemente diseñados para poder escapar de los guepardos. Sin embargo, ni las características de uno ni las del otro implican que hayan sido creados con un diseño especial: Dawkins afirma que simplemente se trata de su naturaleza. Los guepardos tienen una «habilidad especial» para matar antílopes, y los antílopes para escapar de los guepardos. La naturaleza en sí es indiferente al destino de estos animales. El nuestro es un mundo de fuerzas físicas ciegas y de replicación genética, donde irnos resultan heridos y otros consiguen prosperar. Posee precisamente las propiedades que deberíamos esperar que tuviera si no hubiera, en el fondo, ningún diseño ni propósito, sin el bien y sin el *mal solo una indiferencia ciega e inmisericorde.*

Evidentemente, si este fuera el caso, resultaría difícil creer en un Creador inteligente. El dios que creó el mundo debía haber sido un dios indiferente, incluso un verdadero sádico que disfruta presenciando deportes sangrientos. Es mucho más razonable, según Dawkins. sostener que el mundo existe porque si sin razón ni propósito. La manera en que surge a partir de procesos aleatorios se interpreta dentro de los límites establecidos por las leyes físicas básicas. La

idea de diseño es superfina. En este sentido, los darvinistas se hacen eco del matemático francés Pierre Laplace, el cual, supuestamente, comentó a Napoleón que Dios era una hipótesis de la cual ya no tenemos ninguna necesidad.

Los creacionistas señalan, sin embargo, que es muy improbable que todo lo que vemos en este mundo, nosotros incluidos, pueda ser el resultado de procesos basados en el azar y gobernados por leyes impersonales. El principio que afirma que todo evoluciona gracias a una suerte a ciegas, fuera de todo origen simple y común, es una mera teoría, dicen, que no puede ser sostenida por ninguna evidencia sólida. Los científicos no pueden presentar ninguna prueba manifiesta de esta teoría de la evolución: «No se puede entrar en el laboratorio o salir al campo y fabricar el primer pez» afirmaba Tom Willis. director de la Creation Science Association for Mid-America. El mundo que nos rodea es mucho más que una suerte de concatenación de elementos disgregados; demuestra un propósito y un significado, lo que implica un diseño.

La posición creacionista sería la elección lógica si la ciencia vanguardista afirmase que la evolución de las especies vivas fuera el resultado de una suerte a ciegas. Pero la ciencia vanguardista no realiza tal afirmación. Como ya hemos visto, la biología postdarwinista ha descubierto que la evolución biológica no es una mera consecuencia de mutaciones aleatorias expuestas a la selección natural. La co-evolución de todas las cosas junto a todo el resto de la maraña vital del planeta es un proceso sistémico con una dinámica ordenada, no aleatoria. Forma parte de la evolución del universo desde las partículas hasta las galaxias y las estrellas con los planetas. En la Tierra, esta evolución produjo unas condiciones térmicas, químicas y físicas que fueron las idóneas para que se produjesen los sorprendentes procesos de evolución biológica. Dichas condiciones solo podrían haber aparecido en un universo gobernado por leyes y regularidades perfectamente coordinadas. La más mínima diferencia en estas leyes y constantes hubiera acabado con la aparición de la vida para siempre.

Por esta razón, la discusión entre creacionistas y evolucionistas se centra en la cuestión de los orígenes de la vida y la de los orígenes del universo. En el último análisis, la discusión se inclinaba hacia los orígenes del metaverso, en el

cual surgió nuestro universo. ¿Podría ser que el metaverso, madre de nuestro universo y de todos los universos pasados, presentes y futuros, hubiera sido diseñado con el propósito de producir universos que dieran lugar a la vida? Para los creacionistas. esta es la suposición más simple y lógica. Los evolucionistas no pueden poner objeciones: la evolución, al ser un proceso irreversible, debe haber tenido un principio y ese principio debe ser tenido en cuenta. ¡No puede surgir algo de la nada!

En definitiva, la controversia entre evolucionistas y creacionistas no tiene razón de ser. La cuestión «¿Diseño o evolución?» plantea una alternativa falsa. El diseño y la evolución no se excluyen entre sí, de hecho, se necesitan el uno al otro. Es improbable que el metaverso haya surgido de la nada, como resultado de una mera casualidad. Y si el metaverso (más exactamente, su vacío primordial) ya estaba «in-formado», entonces fue diseñado en cierto sentido para dar lugar a una serie de inmersos que evolucionaron de forma secuencial.

El fondo de la cuestión no es «diseño o evolución», sino «diseño para la evolución».

¿Hacia dónde se dirige el universo? Vamos a invertir el sentido de nuestra investigación. En lugar de movernos hacia atrás en el tiempo, movámonos hacia delante. En un universo coherente que evoluciona de forma no aleatoria, esto también es posible. Lo que nos preguntamos es lo siguiente: *¿Hacia dónde se dirige la evolución de este universo*, *y de todos los universos del metaverso, a qué estado o condición final?*

En relación con esta cuestión, debemos recordar que estamos investigando el destino y no la suerte. Existe una diferencia fundamental entre el punto de origen y el punto de destino. El primero se sitúa en el pasado, y debe ser asumido como un estado definitivo y único. El punto de destino será, así mismo, un estado único y definitivo cuando se alcance, pero no lo será hasta que se alcance. Es algo similar a la multipotencialidad del cuanto, que es libre de escoger su estado real de entre sus estados virtuales hasta que una interacción irrumpe en su función de onda, el cosmos no tendrá un estado final determinado hasta que haya alcanzado verdaderamente dicho estado. Al no ser clásicamente mecanicista, no se puede

determinar la elección de su estado final. El cosmos tiene varias posibilidades para su evolución.

El pasado es un hecho pertinaz, establecido de una vez y para siempre, pero no sucede lo mismo con el futuro. No existe certeza con respecto a la suerte final del universo: si se expandirá indefinidamente, se colapsará sobre sí mismo o mantendrá un equilibrio entre expansión y contracción. Lo que sí sabemos es que el universo se está expandiendo actualmente, y que dicha expansión se produce de acuerdo con unas leyes coherentes gobernadas por unas constantes físicas ajustadas con precisión. La evolución *en* este universo en expansión es auto-consistente y en general irreversible. Sus procesos se dirigen hacia un *tipo* definitivo de estado final, y es posible extrapolar el tipo de estado que probablemente será.

Un juego que genera su propio objetivo

Los procesos que se dirigen hacia un estado final que no estaba determinado desde un principio son conocidos por los teóricos de sistemas: son procesos gobernados por los denominados «atractores» desconocidos o caóticos. Estos «atractores» introducen un elemento de indeterminación en los sistemas. Las simulaciones por ordenador muestran que los procesos gobernados por dichos «atractores» alcanzan un estado final que es muy probable que sea diferente en ciertos detalles cada vez que se realiza la simulación. Pero existe una manera más sencilla que una simulación por ordenador para poner en práctica los procesos que llevan a los estados, considerados como objetivos, que no estaban establecidos en un principio: podemos llevarlo a cabo jugando a una variedad del popular juego de salón de las veinte preguntas, como sugirió el físico John Wheeler (aunque él tenía en mente un complicado problema de física cuántica). En la versión clásica del .juego, una persona abandona la habitación y las otras escogen una cosa u objeto que dicha persona tendrá que adivinar. Esta podrá hacer como máximo veinte preguntas, y solo se le podrá responder con un «sí» o un «no». Pero con cada pregunta, se estrecha el cerco de posibilidades, ya que se excluyen otras alternativas. Por ejemplo, si la primera pregunta es «¿Es un ser vivo?» (en oposición a inanimado), una respuesta afirmativa excluye todo lo que no sean plantas, animales, insectos y

organismos simples.

En la versión alternativa, una persona abandona la habitación y las otras, sin decírselo, acuerdan no estar de acuerdo sobre el objeto o la cosa elegida, aunque simulan que sí lo están. Sin embargo, sus respuestas deben ser consistentes. Consecuentemente, cuando el inocente interlocutor vuelva y pregunte, «¿Es un ser vivo?» y como respuesta obtenga un «sí», todas las respuestas siguientes deberían aparentar que el objeto a adivinar es una planta, animal o quizá un microorganismo. Un jugador experimentado, podría estrechar el cerco de posibilidades de manera que con veinte preguntas pueda identificar una respuesta definitiva, por ejemplo, el gatito del vecino. Sin embargo, este no era el objetivo cuando comenzó el juego. No había ningún objetivo, el que surgió, ¡lo generó el propio juego!

Nuestro universo evoluciona con coherencia y consistencia; una cosa conlleva la otra. Cuando se realiza una elección, le sigue un número de consecuencias en cascada hasta que se alcanza el estado final. Las elecciones en sí no son aleatorias; están limitadas por las constantes del sistema del universo. Por lo tanto, incluso aunque la evolución del universo no tenga una meta prefijada, sí tiene una dirección definida: alcanzar una coherencia y complejidad cada vez mayor. El proceso evolutivo se dirige hacia este objetivo global añadiendo poco a poco irnos «todos» coherentes y auto consistentes, que después se convierten en parte de otros «todos» que abarcan más.

Es poco probable que el proceso evolutivo sea único para nuestro *universo.* Con un ajuste tan fino para la evolución de la complejidad, nuestro universo no podría haber sido el primer universo del metaverso. Y si no fue el primer universo, es probable que tampoco sea el último. Aparecerán otros universos a su debido tiempo. ¿Cómo se desarrollará el proceso de evolución en el ciclo de universos? También podemos extrapolar una respuesta general a esta pregunta, aunque no tengamos una respuesta precisa.

Hemos empezado por afirmar que la evolución de los universos dentro del metaverso es cíclica, pero no repetitiva. Un universo in-forma a otro; existe progreso de un universo a otro. Cada universo es más evolucionado que el anterior.

El propio ciclo evoluciona de un universo inicial casual hacia universos donde los parámetros físicos están más y más ajustados a la evolución de la complejidad. La evolución se dirige hacia universos donde emergen estructuras complejas, incluyendo estructuras que albergan formas de vida evolucionadas y las formas mentales evolucionadas que, presumiblemente, están asociadas a formas de vida evolucionadas.

El ciclo de universos en el metaverso evoluciona desde universos que son puramente *físicos* hacia universos que incluyen vida. Son universos *físico-biológicos.* Y dado que las formas mentales están asociadas a las formas de vida, el ciclo se dirige desde los físicos, pasando por los físicos- biológicos, hacia mundos *psicológicos-biológicos-físicos.*

¿Alcanzar un universo psicológico-biológico-físico representa la razón más profunda de la evolución del ciclo de universos, del propio metaverso? Posiblemente, e incluso, probablemente. La respuesta definitiva está fuera del alcance de la ciencia, y de cualquier razonamiento a este lado de la intuición mística y la visión profética.

La vida en la tierra y en el universo

Nos introducimos ahora en el próximo grupo de «grandes cuestiones»: cuestiones que aún hoy siguen siendo «grandes», pero algo más modestas. Son preguntas sobre los orígenes y el destino de la vida en la Tierra y en el cosmos. La primera investigación se refiere a la prevalencia de la vida. ¿La vida es algo exclusivo de nuestro planeta, o existe en alguna otra parte del universo?

Tenemos razones para creer que el tipo de vida que conocemos sobre la Tierra no se limita a este planeta. La vida surgió aquí hace más de cuatro mil millones de años, y desde entonces ha estado evolucionando inexorablemente, aunque de forma muy discontinua, construyendo estructura tras estructura, sistema sobre sistema y sistema con sistema. No hay razón para dudar que allí donde se den las condiciones apropiadas, pueden estar desarrollándose los procesos de autoorganización físicos, físico-químicos y finalmente biológicos y ecológicos. Y tenemos toda clase de razones para pensar que se dan y, se han dado, las condiciones adecuadas en muchos lugares. El análisis espectral astronómico revela una destacable uniformidad en la composición de la materia presente en las estrellas y por ende en los planetas

que se encuentran asociados con ellas. Los elementos más abundantes son, por orden de importancia: hidrógeno, helio, oxígeno, nitrógeno y carbono. De éstos, el hidrógeno, el oxígeno, el nitrógeno y el carbono son constituyentes fundamentales de la vida. Allí donde se dan con la distribución adecuada y si existe energía para dar comienzo a la cadena de reacciones, se producirán compuestos complejos. En muchos planetas, la estrella activa con la que se encuentran asociados proporciona dicha energía, que se encuentra bajo la forma de luz ultravioleta, junto con descargas eléctricas, radiación ionizante y calor.

Hace alrededor de cuatro mil millones de años, tuvieron lugar las reacciones fotoquímicas en las capas más altas de la joven atmósfera de la Tierra, y los productos de la reacción fueron transferidos por convención a la superficie del planeta. Las descargas eléctricas próximas a la superficie depositaron los productos en los océanos primigenios, donde las fuentes termales volcánicas proporcionaron una energía adicional. La combinación de la energía procedente del Sol con la energía almacenada bajo la superficie catalizó una serie de reacciones de las que los compuestos orgánicos fueron el producto final. Sin duda, el mismo proceso de construcción de sistema se puede producir, con variaciones locales, en otros planetas. Numerosos experimentos, promovidos por el paleobiólogo Cyril Ponnamperuma y otros, muestran que cuando se simulan en el laboratorio condiciones similares a las que había en la Tierra primigenia, surgen los mismos componentes que forman la base de la vida en la Tierra.

Deben existir otros planetas con condiciones similares a las de la Tierra. Existen más de 10^{20} estrellas en nuestro universo, y durante su fase activa, todas generan energía. Cuando esas energías alcanzan a los planetas asociados a ellas, son capaces de abastecer las reacciones fotoquímicas necesarias para la vida. Por supuesto, no todas las estrellas se encuentran en fase activa, y no todas tienen planetas con la composición química, el tamaño y la distancia adecuados.

¿Cuántos planetas existen que puedan albergar vida? Las estimaciones varían. Ciñéndose a la teoría conservadora, el astrónomo de Harvard, Harlow Shapley, supuso que solo una estrella entre mil cuenta con planetas y que solo una entre mil de estas estrellas tiene un planeta a la distancia adecuada de ella (en nuestro sistema solar, existen dos planetas que cumplen esta condición). Además supuso

también que solo un planeta entre mil de los que mantienen una distancia adecuada es lo suficientemente grande como para poseer una atmósfera (en nuestro sistema, siete planetas son los suficientemente grandes), y que solo un planeta entre mil de los que guardan la distancia adecuada y tienen el tamaño correcto tiene la composición química apropiada para poder albergar vida. A pesar de todo, existirían al menos cien millones de planetas en el cosmos capaces de albergar vida.

El astrónomo Su-Shu Huang elaboró algunas conjeturas menos limitativas y obtuvo una estimación aún más optimista. Tomó las escalas de tiempo de la evolución biológica y estelar, las zonas habitables de los planetas y los factores dinámicos relacionados, y llegó a la conclusión de que no menos del 5% de todos los sistemas solares del universo eran susceptibles de albergar vida. Esto significa que no son cien millones, sino cien mil millones de planetas los que pueden albergar vida en ellos. Harrison Brown obtuvo un número aún mayor. Investigó la posibilidad de que muchos objetos similares a los planetas que no son visibles existan cerca de las estrellas visibles; quizá sesenta de estos objetos son mayores que Marte. En ese caso, casi todas las estrellas visibles poseen un sistema planetario parcial o completamente invisible. Brown estimó que existen al menos cien mil millones de sistemas planetarios solo en nuestra galaxia, y hay cien mil millones de galaxias en este universo. Si está en lo cierto, la vida en el cosmos estaría muchísimo más extendida de lo que se había estimado anteriormente.

Esta estimación tan optimista se ha visto reafirmada por un descubrimiento del telescopio espacial Hubble, en diciembre de 2003. El telescopio espacial midió con éxito un objeto muy controvertido en una parte muy antigua de nuestra galaxia. No se sabía si se trataba de un planeta o de una estrella enana marrón. Ha resultado tratarse de un planeta, cuya masa es dos veces y media mayor que la de Júpiter. Tiene una edad estimada de 13.000 millones de años, lo que significa que debió formarse en un universo muy joven, uno que apenas tenía mil millones de años de existencia.

Los planetas continúan formándose a una velocidad y con una frecuencia notables hasta ahora. En mayo de 2004, los astrónomos estaban probando el nuevo telescopio espacial Spitzer en una «guardería estelar», región del universo conocida como RCW 49 y en una imagen descubrieron 300 estrellas recién nacidas, algunas

de no más de un millón de años de antigüedad. Una mirada más de cerca a dos de estas estrellas mostró que tenían a su alrededor ligeros discos de polvo y gas a partir de los que se forman los planetas. Los astrónomos estimaron que las trescientas estrellas presentaban aquellos discos. Este es un descubrimiento sorprendente. Si los planetas se forman alrededor de numerosas estrellas, y si se forman tan deprisa, deben ser mucho más abundantes de lo que se había estimado previamente.

Si la vida existe en potencia en tantos lugares del universo, ¿no podría existir también vida inteligente e incluso alguna civilización tecnológica? Las probabilidades a este respecto fueron calculadas por primera vez por Frank Drake en 1960. La famosa ecuación de Drake ofrece las probabilidades estadísticas de la existencia de estrellas con planetas en nuestra galaxia; de planetas con entornos capaces de albergar vida; de vida en los planetas propicios para ella; de vida inteligente en algunos de los planetas que albergan vida realmente; y de la civilización tecnológica desarrollada por la vida inteligente que ha evolucionado en dichos planetas. Drake llegó a la conclusión de que, dado el enorme número de estrellas en nuestra galaxia, sería posible que existieran alrededor de 10.000 civilizaciones tecnológicamente avanzadas solo en nuestra galaxia de la Vía Láctea.

La ecuación de Drake fue actualizada y elaborada por Cari Sagany sus compañeros en 1979. Según sus cálculos no eran 10.000, sino un millón de civilizaciones inteligentes las que podían existir en nuestra galaxia. A finales de 1990, Robert Taormina aplicó estas ecuaciones en una región a cien años luz de la Tierra y descubrió que más de ocho de aquellas civilizaciones podían estar presentes a «tiro de piedra» de nosotros. Y teniendo en cuenta el hecho de que los planetas comenzaron a formarse aproximadamente mil millones de años después del nacimiento del universo, es necesario revisar estas estimaciones al alza de nuevo.

En los últimos quince años, los astrónomos han escudriñado 1.200 estrellas similares al Sol cercanas a nosotros con telescopios situados en tierra, y sus investigaciones han sacado a la luz más de cien planetas extrasolares. En junio de 2002, se anunció un descubrimiento particularmente prometedor: el sistema planetario conocido como 55 Cancri. Se encuentra a una distancia razonable: a cuarenta y un años luz de nosotros. Parece tener un planeta que recuerda a Júpiter

en cuanto a masa y órbita. Los cálculos indican que 55 Cancri podría tener incluso planetas rocosos muy parecidos a Marte, Venus y la Tierra.

Sin embargo, este es un descubrimiento relativamente excepcional. La mayor parte de los otros sistemas solares de nuestro alrededor tienen planetas extraños con órbitas excéntricas muy amplias, que se mueven o bien demasiado lejos de su sol anfitrión, o bien demasiado cerca.

A pesar de que los planetas son muy abundantes en esta galaxia y en otros lugares del cosmos, los planetas capaces de albergar formas de vida avanzada son algo relativamente raro. De acuerdo con Peter Ward y Donald Brownlee, los niveles de radiación y calor son tan elevados en la mayoría de los planetas que las únicas formas de vida que pueden existir son una variedad de bacterias enterradas a gran profundidad bajo la tierra. Ellos afirman que las probabilidades en contra de hallar una civilización tecnológicamente avanzada más allá de la Tierra son astronómicas. Pero incluso aunque los planetas con la composición adecuada, con la distancia apropiada de su estrella anfitriona y con la órbita correcta sean escasos en el universo, la existencia de civilizaciones avanzadas no debería ser excluida. Existe un incalculable número de estrellas y planetas, por lo que aunque las probabilidades estén totalmente en contra de dichas civilizaciones, no niegan su existencia real, sino que simplemente indican que son relativamente poco frecuentes.

Aunque la evolución sea lenta, es probable que, en condiciones favorables, hayan surgido formas de vida superior en algunos planetas, algunas de ellas posiblemente con cerebro y un sistema nervioso desarrollado. Y es probable que estos organismos cuenten con una conciencia evolucionada capaz de crear una civilización avanzada. Esto significa que, aún cuando son relativamente raras, hay alguna posibilidad de que existan civilizaciones extraterrestres en planetas capaces de albergar vida. Y lo que es más, algunas de estas civilizaciones podrían ser extremadamente avanzadas: en nuestra zona de la galaxia la edad media de las estrellas con planetas potencialmente capaces de albergar vida es de alrededor de 10^9 (mil millones) de años más que la edad del Sol. Por lo tanto, la vida y las civilizaciones podrían haber surgido en esta galaxia no millones sino miles de millones de años antes de que la vida y la civilización se desarrollaran en la Tierra.

En el universo in-formado, la existencia de vida, y de civilizaciones avanzadas, es

bastante más probable que en un universo convencional. A través del campo-A, la vida presente en un lugar cualquiera informa y facilita el desarrollo de la vida en otros lugares, por lo que la evolución de la vida nunca comienza desde cero. No es por casualidad que las mutaciones aleatorias surjan en organismos que resultan viables en un ambiente dado, posiblemente cambiante.

La evolución de la vida en la Tierra no se basa en mutaciones casuales, ni tampoco ha requerido ninguna importación física de organismos o proto-organismos de algún otro lugar del sistema solar, como sugieren las teorías de «progenie biológica» sobre el origen de la vida. En cambio, la sopa química de la cual surgió el primer proto-organismo fue in-formada por las formas de vida que se habían desarrollado en algún otro lugar del universo. La vida sobre la Tierra no fue sembrada biológicamente sino *in-formacionalmente.*

La in-formación interplanetaria que transporta el campo A es un mensaje sutil que acelera la evolución de los sistemas complejos. Favorece la aparición de formas de vida avanzada bajo condiciones térmicas y químicas adecuadas, y aumenta las posibilidades de que los organismos evolucionen para que sean capaces de crear una forma de organización que podríamos asociar con nuestro concepto de civilización.

¿Puede la mente humana recoger información interplanetaria? La denominada gente primitiva posee una sorprendente facultad para sentir o notar a otras personas y aspectos del entorno incluso sin verlos ni oírlos. Pero nosotros, supuestamente gente civilizada, abandonamos esta capacidad cuando confiamos definitivamente en la información «manifiesta» que nos facilitan los sentidos de nuestro cuerpo. Aún así, como demuestra nuestra capacidad para soñar, para soñar despiertos y para recibir pensamientos e impresiones en estados de meditación y otros estados alterados de la conciencia (donde se ha eliminado la censura que reprime la información «anómala»), no hemos perdido nuestra capacidad para acceder a la información de origen no sensorial.

En este momento crucial de la evolución de la civilización humana, sería de vital importancia que cultivásemos nuestra capacidad, durante mucho tiempo descuidada, para acceder a la in-formación que conserva el campo A. No solo desarrollaríamos unos lazos más estrechos entre nosotros y entre nosotros y la

naturaleza, sino que también adquiriríamos una información crucial sobre la forma de superar los problemas de nuestra civilización, tecnológicamente avanzada pero a la deriva. Al fin y al cabo, aunque estadísticamente sean raras, es probable que existan una serie de civilizaciones tecnológicas en esta galaxia y en el resto de las cien mil millones de galaxias de nuestro universo, algunas de ellas en planetas en los que la vida se desarrolló millones si no miles de millones de años antes que en la Tierra. Si estas civilizaciones han desarrollado una tecnología potente, también deben de haberse enfrentado en algún momento al reto de encontrar la forma de vivir con ella sin dañar el planeta que las alberga. ¿Han sucumbido todas o han sobrevivido algunas?

Las civilizaciones que sobrevivieran debieron encontrar la forma de alcanzar una condición de sostenibilidad. ¿Cómo lo hicieron? La respuesta debe estar en el campo A. Conocerla iría en nuestro beneficio: además del valor intrínseco de saber que «no estamos solos», quizá podríamos obtener algunas ideas vagas aunque muy significativas de una civilización planetaria en armonía con su biosfera y con todo el cosmos. Esto podría marcar una diferencia crucial entre andar dando tumbos, jugándoselo todo al riesgo azaroso de la prueba y el error, o moverse con una sabiduría intuitiva hacia soluciones factibles que ya hayan sido probadas y comprobadas, si no en la Tierra, en algún otro lugar del universo.

El futuro de la vida en el cosmos

La certeza razonable de que la vida, incluso las formas de vida avanzadas, no existe solo en la Tierra, no indica que la vida vaya a existir para siempre, ya sea aquí o en otros planetas. El hecho es que la vida no puede existir indefinidamente en el cosmos: los recursos físicos que se necesitan para una vida basada en el carbono (la única forma que conocemos) no duran para siempre.

La evolución de las formas de vida conocidas depende de una gama muy restringida de temperaturas y de la presencia de una variedad específica de componentes químicos. Es probable que estos factores, como hemos podido observar, existan en algunos planetas en esta o en otras galaxias, en planetas que posean unas condiciones térmicas y químicas adecuadas, situados a la distancia adecuada de su estrella activa. Sin embargo, tanto si dichos planetas son muy abundantes como si

son relativamente raros, las condiciones que proporcionan para el mantenimiento de la vida son limitadas en el tiempo. La principal causa es que la fase activa de las estrellas cuya radiación permite los procesos vitales no tiene una duración ilimitada. Tarde o temprano, la estrella agota su combustible nuclear, y entonces o bien se encoge hasta convertirse en una estrella enana blanca o se volatiliza en una explosión de supernova. La población de estrellas activas no se repone infinitamente en el universo. Incluso aunque se formen nuevas estrellas a partir del polvo interestelar, llegará un momento en que ya no nazcan más estrellas.

Aunque la dimensión del tiempo resulta vertiginosa, las limitaciones son reales. Dentro de 10^{12} (un trillón) de años a partir de ahora, todas las estrellas que queden en nuestro universo convertirán, primero, su hidrógeno en helio (el combustible principal de las estrellas enanas blancas, súper compactas, pero aún luminosas) y después agotarán su suministro de helio. Hemos podido observar que las galaxias que están constituidas por estas estrellas toman un color rojizo (cuando sus estrellas se enfrían aún más) que se hace más tenue cuando se observan todas juntas. Como la energía en las galaxias se pierde a través de la radiación gravitatoria, las estrellas se acercan unas a otras. La probabilidad de colisión entre ellas aumenta, y a raíz de estas colisiones, algunas estrellas se precipitan hacia el centro de la galaxia y empujan a otras hacia el espacio extragaláctico. Como resultado, las galaxias disminuyen de tamaño. Los conjuntos de galaxias también se empequeñecen y, con el tiempo, tanto las galaxias como los grupos de galaxias implosionan en agujeros negros. En un horizonte temporal de 10^{34} años, toda la materia del universo quedará reducida a radiación, positronios (parejas de positrones y electrones) y núcleos compactos en agujeros negros.

Los propios agujeros negros se descomponen y desaparecen en un proceso que Stephen Hawking llama evaporación. Un agujero negro que resulta del colapso de una galaxia se evapora en 10^{99} años, mientras que un agujero negro gigante que contiene la masa de una superagrupación de galaxias se desvanece en 10^{117} años. (Si los protones no se descomponen, este espacio de tiempo aumenta a 10^{122} años). Más allá de este horizonte de tiempo, inconcebible para la mente humana, el cosmos contiene partículas de materia solo en forma de positronios, neutrinos y fotones de rayos gamma.

Tanto si el universo se expande (abierto), como si se expande y después se contrae (cerrado) o si mantiene un equilibrio en un estado inmóvil, las estructuras complejas necesarias para las formas de vida conocidas desaparecen antes de que la propia materia se colapse o se evapore.

En las últimas fases de un universo cerrado (aquel que finalmente vuelve a colapsarse sobre sí mismo) la radiación de fondo del universo aumenta gradual e inexorablemente, sometiendo a los organismos vivos a temperaturas cada vez más elevadas. La longitud de onda de la radiación se contrae desde la región de micro-ondas hasta la región de ondas de radio, y después en el espectro de infrarrojos. Cuando alcanza el espectro visible, el espacio se ilumina con una luz intensa. A esas alturas, todas las estrellas y planetas se vaporizan, junto con cualquier forma de vida que hubiese podido desarrollarse.

En un universo abierto que se expande indefinidamente, la vida desaparece a causa del frío más que del calor. Como las galaxias continúan moviéndose hacia afuera, muchas estrellas activas completan su ciclo vital natural antes de que las fuerzas gravitacionales las hagan agruparse tan cerca unas de otras que haya un serio riesgo de colisión. Pero esto no mejora las perspectivas de vida. Tarde o temprano todas las estrellas activas del universo agotan su combustible nuclear y su producción de energía disminuye. Las estrellas que agonizan se expanden hasta la fase gigante roja, tragándose sus planetas interiores, o se instalan en niveles inferiores de luminosidad hasta convertirse en estrellas enanas blancas o en estrellas neutrones. Con estos niveles de energía disminuidos, son demasiado frías para albergar cualquier forma de vida orgánica tal y como la conocemos.

Un panorama similar se presenta en el universo estable. Cuando las estrellas activas se acercan al final de su ciclo vital, su producción de energía cae por debajo del umbral en el cual puede desarrollarse la vida. Al final, una tibia radiación, uniformemente distribuida, llena el espacio en un universo en el que los remanentes de materia son incidencias casuales. Este universo es incapaz de mantener encendida la llama de una vela, así que mucho menos las complejas reacciones irreversibles que constituyen la base de la vida.

Tanto si nuestro universo se expande y después se contrae, como si se expande infinitamente, o alcanza un estado estable, las últimas fases de su evolución

eliminarán cualquier forma de vida conocida.

Este es un panorama bastante sombrío, pero no es un panorama completo. La escena completa no se limita a nuestro universo finito; existe también un metaverso temporalmente (tanto espacial como no espacial) infinito o quasi-infinito. Y la vida en el metaverso no termina necesariamente con la transferencia de los universos locales. Aunque la vida en cada universo local debe acabar, puede desarrollarse de nuevo en los universos que le siguen.

Si la evolución de cada universo local comenzara a partir de cero, la evolución de la vida en los universos locales sería un esfuerzo de Sísifo: se descompondría y comenzaría de nuevo desde cero una vez tras otra. Pero los universos locales no están sujetos a esta dura prueba. Cada universo informa al vacío en el que surge, y su vacío in-formado in-forma al próximo universo. Consecuentemente, en cada universo la vida se desarrolla de manera más eficiente, y en un mismo tiempo evoluciona más y más.

La evolución cósmica es un proceso cíclico con una curva de aprendizaje. Cada universo comienza sin vida, esta evoluciona en los planetas que son capaces de albergarla, y se descompone cuando las condiciones planetarias superan la etapa que hace posible la vida. Pero el vacío compartido por todos los universos cada vez está más in-formado y va creando condiciones más favorables para el desarrollo de la vida.

La evolución cíclicamente progresiva en el metaverso ofrece una perspectiva positiva para el futuro de la vida: puede continuar en un universo tras otro y puede evolucionar cada vez más, universo tras universo.

¿Qué podemos decir de las formas de vida súper evolucionadas que pueden surgir en etapas maduras de universos maduros? Ya que el curso de la evolución no puede predecirse con exactitud, en realidad podemos decir bastante poco. Todo cuanto podemos suponer es que los organismos maduros en universos maduros serán más complejos y coherentes que las formas de vida que conocemos. En muchos otros aspectos, podrían ser tan diferentes de los organismos que conocemos en la Tierra como lo son los humanos del limo protozoico que poblaba los mares primigenios de este planeta.

Atisbos de la realidad última

Terminamos la primera parte de nuestras indagaciones sobre el universo in-formado con una pregunta muy significativa pero en absoluto modesta: una pregunta sobre la naturaleza de lo que los místicos y los científicos llaman tradicionalmente «realidad última». Ya hemos visto cómo han surgido nuestro universo y posiblemente las miríadas de universos del metaverso, cómo han evolucionado y cómo dan lugar a sistemas complejos que llamamos vida. ¿Qué nos dicen estos estupendos procesos acerca de la última naturaleza de la realidad?

La respuesta para esta antigua cuestión parece relativamente sencilla hoy en día. El elemento más fundamental de la realidad es el vacío cuántico, el pleno repleto de energía e in-formación que subyace en nuestro universo y en todos los universos que se han desarrollado y que se desarrollarán en el metaverso.

Esta respuesta corresponde a una antigua observación: que el universo que observamos y en el que habitamos es un producto del mar de energía que ya estaba ahí antes de que allí existiese nada. Las cosmologías china e hindú han mantenido desde siempre que las cosas y los seres que existen en el mundo son una concretización o destilación de la energía básica del cosmos, que descienden de su fuente original. El mundo físico es un reflejo de las vibraciones de energía provenientes de mundos más sutiles que, a su vez, son reflejos de campos de energía aún más sutiles. La creación, y toda existencia subsiguiente, es una progresión descendente y ascendente a partir de la fuente primigenia. En la filosofía india, el final último del mundo físico es el retorno al *Akasha,* su seno de energía imperceptible original. En el final de los tiempos, como nosotros lo conocemos, toda la variedad casi infinita de cosas y formas del mundo manifiesto se disuelven en la amorfidad, los seres vivos existen en estado de pura potencialidad, y las funciones dinámicas se condensan en una calma estática. En el *Akasha* todos los atributos del mundo manifiesto confluyen en un estado que está más allá de los atributos: el estado de Brahmán.

A pesar de no estar diferenciado, Brahmán es dinámico y creativo. Desde su último «ser» surge la «transformación» temporal del mundo manifiesto, con sus atributos, funciones y relaciones. Los ciclos del *samsara* (del ser a la transformación, y de nuevo de la transformación al ser) son la *lila* de Brahmán: su juego incesante de

creación y desintegración Para la filosofía india, la realidad absoluta es la realidad de Brahmán. El mundo manifiesto disfruta de una realidad secundaria, derivada, y al confundirla con la real surge la ilusión de *maya.* La realidad absoluta de Brahmán y la realidad derivada del mundo manifiesto constituyen un todo co-creado y en constante co-creación: es la *advaitavada* (la no dualidad) del universo.

La concepción oriental tradicional difiere del punto de vista que mantiene la mayoría de la gente occidental. En la concepción moderna la realidad es material. Las cosas que existen realmente son pedacitos de partículas de materia. Pueden formar átomos, que después pueden formar moléculas, células y organismos, así como planetas, estrellas, sistemas estelares y galaxias. La materia se mueve por el espacio, impulsada por la energía. La energía también participa de la realidad (ya que actúa sobre la materia), pero el espacio no: el espacio es un simple telón de fondo o un contenedor contra el cual, o en el cual, las cosas materiales trazan sus trayectorias.

Esta forma de ver las cosas, típicamente occidental, es una herencia del concepto del mundo newtoniano. Según Newton, el espacio es un mero receptáculo y es pasivo en sí mismo; condiciona el comportamiento real de las cosas, pero no actúa directamente sobre ellas. Aunque esté vacío y sea pasivo, Newton sostuvo que el espacio es, de cualquier forma, real: es un elemento objetivo en el universo. Consecuentemente, algunos filósofos, incluyendo a Gottfried Leibniz e Immanuel Kant, refutaron la realidad del espacio. En su opinión, el espacio no es nada en sí mismo; es simplemente la manera en que nosotros ordenamos las relaciones entre las cosas reales. El espacio en sí no tiene experiencia, afirma Kant, es solo la condición previa de la experiencia.

La visión del espacio como algo pasivo y vacío, casi intangible, está en completa oposición con la idea que nos ha transmitido la ciencia contemporánea. Lo que los físicos describen como el vacío unificado (la sede de todos los campos y fuerzas del mundo físico) es en realidad el elemento real más fundamental del universo. De ahí han salido las partículas que conforman nuestro universo, y cuando se «evaporen» los agujeros negros, será en él donde caigan de nuevo las partículas. Lo que nosotros identificamos como materia no es sino un manojo de energías semiestables cuantizadas que surgen a partir del vacío.

En última instancia, la materia no es más que una alteración con forma de onda en el mar de energía e in-formación casi infinita que es el medio fundamental, y la memoria perdurable, del universo.

Capítulo 6
La conciencia: humana y cósmica

Breve introducción

A continuación vamos a analizar la naturaleza de la conciencia. ¿Se originó con el Homo sapiens o es parte del tejido fundamental del cosmos'.' ¿Evolucionará más con el transcurso del tiempo'.' y ¿qué clase de impacto tendrá esta evolución sobre nosotros y sobre nuestros hijos cuando se produzca? Y profundizaremos aún más. ¿Es posible que el universo en sí posea alguna forma de conciencia, una raíz cósmica o divina a partir de la cual se ha desarrollado nuestra conciencia y con la que permanece conectada sutilmente?

Si el universo in-formado constituye la piedra angular de una teoría integral del todo, debe proporcionarnos también respuestas a una serie de preguntas centradas no en los hechos manifiestos del universo y la vida, sino en los hechos más sutiles de la conciencia. Las cuestiones que vamos a plantear son:

- *Las raíces del fenómeno que conocemos como conciencia.*
- *El rango más amplio de información activa que alcanza y forma nuestra conciencia (y cualquier otra).*
- *La próxima evolución de la conciencia humana.*
- *La posibilidad de que la conciencia exista en algún otro lugar del universo.*
- *La posibilidad de que nuestra conciencia sea inmortal.*

Las raíces de la conciencia

En contra de la opinión más extendida, la conciencia no constituye un fenómeno exclusivamente humano. Aunque solo conocemos la conciencia humana (de hecho, por experiencia directa e incuestionable, solo conocemos nuestra propia conciencia), no tenemos razones para creer que la conciencia estaría limitada a mi persona y a la del resto de los humanos.

La clase de evidencia que podría demostrar la limitación de la conciencia al ser humano se refiere al cerebro: debería demostrar que el cerebro humano posee características específicas en virtud de las cuales produce conciencia. A pesar de la

visión avanzada por los científicos materialistas y los filósofos, que afirma que el cerebro físico es la fuente de la conciencia, no existe ninguna evidencia de este tipo. La evidencia clínica y experimental solo demuestra el hecho de que la función cerebral y el estado de conciencia están correlacionados, de modo que cuando cesa la función cerebral, la conciencia (normalmente) cesa también Debemos utilizar el término «normalmente», ya que existen excepciones a la afirmación anterior: como veremos, en ciertos casos bien documentados (entre ellos, el de los pacientes que han sufrido un ataque cardíaco en el hospital) algunas personas han detallado y después recordado con claridad la experiencia que han vivido durante el tiempo en que su EEG (Electroencefalograma) mostraba una ausencia total de actividad cerebral.

La IRM (Imagen por Resonancia Magnética) funcional y otras técnicas nos muestran que cuando ocurre un proceso de pensamiento determinado, este está asociado a cambios metabólicos en áreas específicas del cerebro. Estas técnicas no muestran, sin embargo, cómo las células del cerebro que producen proteínas y señales eléctricas pueden producir también sensaciones, pensamientos, emociones, imágenes y otros elementos de la mente consciente... cómo, en definitiva, la red de neuronas del cerebro produce las sensaciones cualitativas que conforman nuestra conciencia.

El hecho de que un alto nivel de conciencia, con la articulación de imágenes, pensamientos, sensaciones y abundantes elementos del subconsciente, se encuentre asociado con estructuras neuronales complejas no constituye una garantía de que dicha conciencia sea debida a estas estructuras. La observación de que la función cerebral está *asociada* a la conciencia no asegura que el cerebro *crea* la conciencia.

Aproximaciones filosóficas al problema mente-cerebro

La opinión de que la conciencia es producida en y por el cerebro es solo una de las muchas formas en que las personas con una inclinación filosófica han concebido la relación entre el cerebro físico y la mente consciente. Es el camino materialista, que mantiene que la conciencia es una clase de consecuencia de las funciones de supervivencia que el cerebro realiza para el organismo. A

medida que los organismos se van haciendo más complejos, precisan de una «computadora» más sofisticada para su funcionamiento de modo que puedan conseguir el alimento, la pareja y todos los recursos relacionados que precisan para sobrevivir y reproducirse. En un cierto momento de este desarrollo, aparece la conciencia. Los impulsos sincronizados neuronales y las transmisiones de energía y sustancias químicas entre las sinapsis producen la corriente cualitativa de experiencia que constituye el tejido y el trenzado de la conciencia. La conciencia no es un hecho primario en el mundo; es un «epi-fenómeno» generado por un sistema material complejo: el cerebro humano.

La concepción materialista de la relación entre el cerebro y la mente no es el único camino. Los filósofos también han aportado la visión idealista. Desde esta perspectiva, la conciencia es la realidad primera y única; la materia no es sino una ilusión creada por nuestra mente. Esta asunción, aunque extravagante a primera vista, tiene sentido de forma innegable: después de todo, nosotros no experimentamos el mundo de forma directa; lo hacemos solo a través de nuestra conciencia. Normalmente asumimos que existe un mundo físico cualitativamente diferente más allá de nuestra conciencia, pero que puede ser una ilusión. Todo lo que experimentamos puede formar parte de nuestra conciencia. El mundo material podría ser simplemente una invención nuestra al intentar que tenga sentido el flujo de sensaciones de nuestra conciencia.

Existe también el modo dualista de concebir la relación que existe entre el cerebro y la conciencia, la materia y la mente. Según los pensadores dualistas, la mente y la materia son elementos completamente diferentes, pero fundamentales, no reducibles uno a otro. Las manifestaciones de la conciencia no pueden ser explicadas por el propio organismo que las manifiesta, ni siquiera por los procesos extraordinariamente asombrosos que tienen lugar en el cerebro humano. El cerebro se constituye solo en el asiento de la conciencia, pero no se identifica con ella.

En la historia de la filosofía, el material i sino, el idealismo y el dualismo fueron las principales vías para concebir la relación entre el cerebro y la mente. El materialismo aún domina en la actualidad y unirse a él es causa de problemas. Tal y

como expuso el filósofo de la conciencia David Chalmers, el problema al que se enfrenta es cómo «algo tan inmaterial como la conciencia» puede provenir de «algo tan inconsciente como la materia». En otras palabras, ¿cómo puede la materia generar la mente? La forma de funcionar del cerebro constituye un problema relativamente «menor» que los neurofisiólogos sin duda resolverán paso a paso. Pero la cuestión de cómo «la conciencia inmaterial» surge de la «materia inconsciente» no puede ser respondida por la investigación que sobre el cerebro se lleva a cabo, ya que solo se ocupa de la «materia», y ésta no es consciente. Este es el «verdadero» problema.

Los investigadores de la conciencia pertenecientes a la escuela materialista admiten estar sumamente perplejos ante esta cuestión. El filósofo Jerry Fodor señala que «nadie tiene la más mínima idea de cómo algo material puede tener conciencia. Nadie sabe ni siquiera cómo sería tener la más mínima idea sobre cómo algo puede tener conciencia». Pero los filósofos que no adoptan la postura materialista no se muestran tan inquietos. Peter Russell, por ejemplo, afirma que el problema de Chalmers no es un problema difícil, sino imposible de resolver. Afortunadamente, Russell añade (y estamos de acuerdo con ello) que no necesita ser resuelto, ya que no es un problema real. No necesitamos explicar cómo la materia inconsciente crea la conciencia inmaterial, porque ni la materia es algo enteramente inconsciente, ni la conciencia está totalmente divorciada de la materia.

Sabemos que todo el «enjambre» de neuronas en el cerebro no es más que cuantos dispuestos según configuraciones complejas. ¡Pero los cuantos no son mera materia inconsciente! Proceden de los constituyentes básicos de los campos complejos que subyacen en el cosmos y no carecen de las cualidades que asociamos con la conciencia. Como han señalado físicos de la importancia de Freeman Dyson y filósofos del nivel de Alfred North Whitehead, incluso las partículas elementales se encuentran dotadas de una cierta forma y nivel de (proto) conciencia. «La materia en la mecánica cuántica», afirma Dyson, «no es una sustancia inerte sino un agente activo... Parece que la mente, como queda de manifiesto con la capacidad para realizar elecciones, es en cierta medida inherente a cada electrón». Si esto es así, no existe una división categórica entre la materia y la mente.

El «difícil» problema de David Chalmers se evapora. La materia consciente en un

nivel inferior de organización (las neuronas en el cerebro) genera materia consciente con un nivel mayor de organización (el cerebro como un todo). Con esto se echa por tierra el difícil problema creado por la concepción materialista, sin tener que recurrir a esa clase de violencia hacia nuestra aprensión diaria sobre el mundo a la que el idealismo nos arrastra (de acuerdo con la cual todo es mente y nada más que mente). También desecha el problema planteado por el dualismo, una sombra menos «oscura» que la del materialismo, ya que si la materia y la mente interactúan (ya que deben interactuar en el cerebro), entonces aún tenemos que explicar cómo «algo tan inconsciente como la materia» puede actuar sobre, o ser actuada por, «algo tan inmaterial como la conciencia».

La concepción correcta es el «pansiquismo evolucionista». El pansiquismo es la postura filosófica que afirma que todo lo que pertenece a la realidad posee un aspecto mental: la psique es una presencia universal en el mundo. Sin embargo, vamos más allá de la concepción pansiquista clásica al añadir una dimensión evolucionista. Afirmamos que la psique se encuentra presente en la realidad, pero no mantenemos que esté presente del mismo modo y al mismo nivel de desarrollo. Decimos que la psique evoluciona, del mismo modo que la materia. Pero tanto la materia como la mente (*fisis* y *psique*) están omnipresentes en varios niveles y etapas del desarrollo. Estaban incluso presentes cuando surgió este universo.

El pansiquismo evolucionista no reduce toda la realidad a estructuras conformadas por ellas mismas mediante bloques materiales inertes e insensibles (como ocurre en el materialismo), ni tampoco asimila la realidad a una mente cualitativa inmaterial (como en el idealismo). Considera la materia y la mente como elementos fundamentales de la realidad, pero (a diferencia del dualismo) no afirma que se encuentren separadas de forma radical; no son sino diferentes aspectos de la *misma* realidad. Lo que entendemos por «materia» es el aspecto que percibimos cuando miramos a una persona, una planta o una molécula *desde el exterior*; la «mente» es el aspecto que obtenemos cuando miramos lo mismo *desde el interior.*

Para cada uno de nosotros la visión interior solo está disponible en relación con nuestro propio cerebro. No es la compleja red de neuronas lo que vemos cuando inspeccionamos lo que asumimos como los contenidos sentidos de nuestro cerebro, sino una corriente compleja de ideas, sentimientos, intenciones y sensaciones. Esta

es la corriente de nuestra conciencia con su diversidad de elementos conscientes y también subconscientes. Pero no es esta corriente lo que percibimos cuando inspeccionamos el cerebro de otra persona. Lo que el neurocirujano ve es materia gris: una red de neuronas que transmite impulsos en forma de bucles y secuencias complejas.

La limitación que presenta la visión interior de nuestro cerebro no significa que solo nosotros seamos conscientes y que los demás no sean más que sistemas neurofisiológicos que funcionan dentro de un organismo bioquímico. Ambas visiones, la visión del cerebro así como la de la mente, deben estar presentes en todos los seres humanos. Y no solo en todos los humanos, sino también en otros organismos biológicos. Y tampoco solo en los organismos, sino también en todos los sistemas que surgen y evolucionan en la naturaleza, desde los átomos a las moléculas, las macromoléculas y los sistemas ecológicos. En la gran cadena de la evolución no existe ningún lugar en donde podamos dibujar la línea; ningún lugar, queremos decir, por debajo del cual no exista conciencia y sí por encima.

Este concepto ha sido estudiado en profundidad por la «metafísica orgánica» de Alfred North Whitehead, quien afirmó que todas las cosas del mundo (todas las «entidades reales») tienen un «polo físico» además de un «polo mental». El primero es un aspecto que se puede comprender mejor en términos de la física y el segundo en referencia a nuestra experiencia de la mente.

El astronauta Edgar Mitchell de la misión Apolo defiende el mismo concepto. Según Mitchell, todas las cosas del mundo tienen capacidad para «saber». Las formas menos evolucionadas de materia, como las moléculas, exhiben formas más rudimentarias de conocimiento: «saben» combinarse en células. Las células «saben» cómo reproducirse y combatir a los intrusos perjudiciales; las plantas «saben» volverse hacia el sol y los pájaros volar hacia el sur en invierno. Las formas de conocimiento más elevadas, tales como la conciencia y la intención humanas, tienen sus raíces en el cosmos; estaban allí de forma potencial en el nacimiento del universo.

Todas las cosas en el mundo (los cuantos y las galaxias, las moléculas, las células y los organismos) poseen «materialidad» así como «interioridad». La materia y la mente no están separadas ni son realidades diferentes; son aspectos

complementarios de la realidad del cosmos.

La amplia in-formación de la conciencia

El universo in-formado nos proporciona no solo una nueva visión del mundo, sino también una nueva visión de la vida y de la mente. Nos permite encontrar nuevas respuestas a otra cuestión muy antigua, que podemos expresar con un dicho popular: ¿Vemos solo el mundo a través de *«cinco rendijas de la torre»* o podemos *«abrir el tejado para ver el cielo»!*

La respuesta que obtenemos es positiva. En el universo in-formado nuestro cerebro/mente puede acceder a una banda ancha de información, que va mucho más allá de la información que nos transmiten nuestros cinco órganos sensoriales. Estamos, o podemos estar, literalmente «en contacto» con casi cualquier parte del mundo, ya sea aquí en la Tierra o más allá en el cosmos.

Cuando no reprimimos las intuiciones correspondientes, podemos ser in-formados por objetos tan pequeños como una partícula o tan grandes como una galaxia. Esto es, como ya hemos visto, el hallazgo de los psiquiatras y de los psicoterapeutas que llevan a sus pacientes a un estado alterado de la conciencia y registran las impresiones que salen a la superficie en sus mentes. Esa fue también la experiencia en el espacio exterior del astronauta Mitchell. En un estado más elevado de la conciencia, afirmó, podemos entrar en una comunicación profunda con el universo. En estos estados, la percepción de cada célula del cuerpo resuena de modo coherente con lo que Mitchell identifica como «la información contenida holográficamente en el campo cuántico de energía de punto cero». Podemos reconstruir cómo esta información de «banda ancha» llega a nuestra mente. Hemos visto que de acuerdo con la nueva física las partículas y los átomos (y las moléculas, células, organismos y galaxias) que surgen y evolucionan en el espacio y en el tiempo emergen a partir de un mar de energía virtual conocido con el nombre de vacío cuántico. Todas estas cosas no solo se originan en el mar de energía del vacío: están continuamente interactuando con él. Constituyen entidades dinámicas que leen sus trazas en el campo A del vacío, y a través de ese campo entran en interacción unas con otras. Las trazas del campo A (los hologramas que crean) no son evanescentes. Persisten e in-forman a todas las cosas, de forma más inmediata

a la misma clase de cosas que las crearon a ellas.

Esto es verdad también en el caso de nuestro cuerpo y nuestro cerebro. Todo lo que experimentamos en nuestra vida, todas nuestras percepciones, nuestros sentimientos y nuestros procesos de pensamiento, tienen funciones cerebrales asociadas con ellos. Estas funciones tienen formas de onda equivalentes, ya que nuestro cerebro, como otros objetos en el espacio y en el tiempo, crean vórtices que transportan información, «hacen ondas». Estas ondas se propagan en el vacío e interfieren con las ondas creadas por los cuerpos y los cerebros de otras personas, dando lugar a hologramas complejos. Una generación humana tras otra ha ido dejando su traza holográfica en el campo A. Estos hologramas individuales se integran en un súper holograma, el cual engloba el holograma de una tribu, comunidad o cultura. Los hologramas colectivos se interconectan e integran a su vez con el súper-súper holograma de toda la gente. Este es el fondo de in-formación colectiva de la humanidad. Podemos sintonizar nuestra conciencia para que resuene con los hologramas del campo A. La transmisión de información en un campo de hologramas es conocida: se produce cuando los campos de onda que configuran un holograma se «conjugan» unos con otros. El resultado es parecido al más conocido efecto conocido como resonancia. Las cuerdas afinadas de un instrumento musical resuenan con otras cuerdas afinadas en la misma frecuencia (o en octavas más altas o más bajas que dicha frecuencia). El efecto de resonancia es selectivo: no se produce cuando las cuerdas están afinadas con una frecuencia diferente.

La «conjugación de fase» que transmite información en hologramas es un tipo determinado de resonancia selectiva. Se produce entre dos ondas que tienen la misma frecuencia y amplitud, pero cuyas fases son opuestas. Dos ondas iguales que viajan en direcciones opuestas crean una única onda estática, y en dicha onda estática están en resonancia: están «conjugadas en fase». La descripción completa de este efecto es «resonancia adaptativa en fase conjugada». Cuando se produce, la información que contiene uno de los campos de onda se transmite al otro. El nivel y la intensidad de la transmisión varían en función del grado de conjugación existente entre los campos de onda. El fenómeno es más directo y por lo tanto más evidente cuando un holograma está muy conjugado con el campo ondulatorio[10] del

[10] El término «Wavefield» puede traducirse como «campo de onda» o «campo ondulatorio».

receptor. Una menor conjugación significa menor resonancia y menor efecto.

Normalmente, la resonancia más directa y evidente se produce entre nuestro cerebro y los hologramas que nosotros mismos hemos creado. Esta es la base de la memoria a largo plazo. Pero nuestro cerebro no está limitado a la resonancia con nuestro propio holograma; también puede resonar con los hologramas de otras personas, especialmente de aquellas con las cuales mantenemos un vínculo físico o emocional. Aparte de los casos de clarividencia o de visión mística o profética, la lectura del holograma de otra persona no se realiza en forma de palabras o eventos explícitos, sino en forma de intuiciones o sensaciones. El ejemplo más extendido y, por lo tanto, más conocido, entre todos ellos es el dolor que sienten de forma simultánea las personas gemelas, y las intuiciones reveladoras repentinas de las madres y los amantes cuando los seres queridos sufren un daño o una experiencia traumática.

Incluso aunque en la vida diaria nuestro acceso al campo A está fundamentalmente restringido a nuestro propios hologramas, no estamos condenados a ver el mundo a través de las cinco ranuras de la torre. En los estados no ordinarios de la conciencia podemos acceder a una variedad mayor de hologramas. Podemos abrir el tejado para ver el cielo, y recuperar los lazos que nos unen unos a otros y al mundo en su conjunto.

La próxima evolución de la conciencia humana

Nuestra conciencia no es un aditamento permanente: la antropología cultural testifica que se ha desarrollado de forma gradual en el transcurso de los milenios. En los treinta o cincuenta mil años de la historia del ser humano moderno, su cuerpo no ha cambiado significativamente, pero la conciencia humana sí lo ha hecho.

Los diferentes niveles de la conciencia humana, con su progresiva evolución desde el nivel más bajo hasta el más alto, han sido previstos por casi todas las grandes tradiciones espirituales. Por ejemplo, algunas culturas nativas americanas (la Maya, Cherokee, Tayta, Xingue, Hopi, Inca, Seneca, Inuit y Mapuche) sostienen que nos encontramos viviendo actualmente bajo el Quinto Sol de conciencia y que estamos a punto de alcanzar el Sexto Sol. Según el calendario Maya, a finales del año 2012 el

Sexto Sol nos traerá una nueva conciencia y, con ella, una transformación fundamental de nuestro mundo.

Un cierto número de pensadores han intentado definir los pasos o las etapas específicas de la evolución de la conciencia humana. El sabio hindú Sri Aurobindo mantuvo la idea de que se producirá la aparición de la súper conciencia en ciertas personas como un próximo paso; en la misma dirección, el filósofo suizo Jean Gebser habló de la llegada de la conciencia integral con cuatro dimensiones, que aparecerá a partir de las etapas previas de conciencia arcaica, mágica y mítica. El místico americano Richard Bucke describió la conciencia cósmica como la siguiente etapa evolutiva de la conciencia humana, el paso siguiente a la conciencia simple de los animales y a la autoconciencia de los seres humanos contemporáneos. El proceso evolutivo en seis niveles de Ken Wilber nos conduce desde la conciencia física, perteneciente a la materia-energía no viva, pasando por la conciencia biológica asociada a los animales y la conciencia mental característica de los humanos hasta el nivel más sutil que es arquetípico, transindividual e intuitivo. Esto lleva a su vez a la conciencia causal y, en el paso definitivo, a la conciencia última denominada Conciencia como Tal. Y la dinámica espiral de colores de Chris Cowan y Don Beck ve la evolución de la conciencia contemporánea desde la etapa «naranja» estratégica que es materialista, consumista, preocupada por el éxito, la imagen y el estatus, es decir, orientada al crecimiento, hasta la etapa «verde» consensual del igualitarismo y la orientación hacia los sentimientos, la autenticidad, la solidaridad, la generosidad, dentro de la comunidad, yendo hacia la etapa «amarilla» ecológica centrada en la naturaleza, el cooperativismo, las realidades múltiples y el conocimiento. Este proceso culminaría con la etapa holística «turquesa» que se caracterizaría por el individualismo en colectividad, la espiritualidad cósmica y los cambios de la Tierra.

Tales ideas difieren en lo específico, pero tienen una idea central común. La evolución de la conciencia se realiza desde el egocentrismo hacia la forma transpersonal. Si esto es así, es una fuente de enorme esperanza. La conciencia transpersonal está abierta a que llegue más información a nuestro cerebro que la conciencia todavía dominante en la actualidad. Esto puede tener consecuencias trascendentales. Podría producir más empatía entre la gente y una mayor

sensibilidad hacia los animales, las plantas y toda la biosfera. Podría crear un sutil contacto con el resto del cosmos. Cuando una masa crítica de humanos evolucione hacia el nivel transpersonal de conciencia, es más que probable que surja una civilización más elevada, con una solidaridad más profunda y un sentido más agudo de la responsabilidad y de la justicia.

¿Se producirá en realidad esta evolución de la conciencia? No podemos saberlo: la evolución nunca es completamente predecible. Pero si la humanidad no destruye el entorno en el que vive ni diezma su número, la conciencia dominante de una masa crítica evolucionará de la etapa centrada en el yo a la etapa transpersonal. Podemos esperar que este salto del cuanto en la evolución de la conciencia conllevará también un salto del cuanto en la evolución de la civilización.

La conciencia cósmica

Podemos dar ahora otro paso en nuestra exploración sobre el universo in-formado: un paso que va más allá de la conciencia asociada con los organismos vivos. *¿Podría ser que el cosmos, en sí mismo, poseyera algún tipo de conciencia?*

En las diferentes épocas, místicos y profetas han afirmado que la conciencia es fundamental en el universo. Seyyed Hossein Nasr, un erudito islámico medieval y filósofo escribió: «La naturaleza de la realidad no es otra que la conciencia...». Sri Aurobindo coincidió: «Todo es conciencia, en los diversos niveles de su propia manifestación... este universo es una gradación de los planes de la conciencia». Los científicos se han unido de manera ocasional a las filas de los místicos. Sir Arthur Eddington señaló que «el universo es un asunto de la mente... la fuente y la condición de la realidad física». Y George Wald, biólogo galardonado con el premio Nobel, afirmó que la mente, más que haber emergido como un brote tardío en la evolución de la vida, ha existido siempre.

Hace casi dos mil quinientos años, Platón se dio cuenta de que, en relación a las cuestiones últimas, no puede haber certeza: lo mejor que podemos hacer es contar la historia que sea más probable. En el contexto contemporáneo, la historia más verosímil es la que nos dice que la conciencia es universal por naturaleza. Sus raíces se extienden hasta el corazón de la realidad física: el vacío cuántico. Sabemos que este mar sutil de energía virtual es la base en la que se originan los paquetes de

ondas de energía ligada que vemos como materia, y tenemos ahora fundamentos excelentes para asumir que es también la base originaria de la mente.

¿Cómo podemos afirmar que el vacío no es solo el asiento de un campo superdenso de energía a partir del cual los paquetes de onda que llamamos materia surgieron, sino también una proto- conciencia o conciencia raíz extendida por todo el cosmos? No hay modo de decirlo mediante la experiencia sensorial ordinaria. En primer lugar, porque no podemos observar las campos, solo podemos concluir sobre su existencia a través del razonamiento a partir de los objetos que podemos observar. En segundo lugar, debido a que la conciencia es «privada», no podemos observarla por lo común en nadie más que en nosotros mismos. La afirmación de que el vacío es un campo de protoconciencia está condenada a ser una mera hipótesis, incluso aunque esté sostenida por la evidencia indirecta.

Existen, sin embargo, enfoques positivos que podemos adoptar. Para empezar, incluso si no pudiéramos observar de forma directa la conciencia en el vacío, podríamos intentarlo a través de un experimento. Podríamos entrar en un estado alterado de la conciencia e identificarnos a nosotros mismos con el vacío, el más profundo y fundamental de los niveles de la realidad. Asumiendo que tenemos éxito (y los psicólogos transpersonales nos cuentan que en los estados alterados los individuos pueden identificarse con casi cualquier parte o aspecto del universo), ¿experimentaríamos un campo físico de energías fluctuantes? ¿O podríamos experimentar algo como un campo cósmico de conciencia? Esto último parece lo más probable. Sabemos que cuando experimentamos la presencia del cerebro de alguna otra persona «desde el exterior», no es la experiencia de su conciencia: como mucho, experimentamos un complejo sistema de neuronas que emiten impulsos en secuencias también complejas. Pero cuando experimentamos nuestro cerebro «desde el interior» no es la experiencia de neuronas, sino de las características cualitativas que conforman nuestra corriente de conciencia: pensamientos, imágenes, voluntades, colores, formas y sonidos. ¿No será también cierto cuando nos proyectamos a nosotros mismos en una «unión mística» con el vacío?

Esto no es solo una suposición extravagante: existe una evidencia indirecta, aunque significativa, de ello. Proviene de los logros más avanzados de la investigación

contemporánea sobre la conciencia. Stanislav Grof encontró que en los estados con una alteración más profunda de la conciencia muchas personas experimentan una clase de conciencia que aparenta ser la del propio universo. Esta experiencia, que puede considerarse como la más notable de los estados alterados, sale a la superficie en individuos comprometidos en la búsqueda de la percepción de las bases fundamentales de la existencia. Cuando estos exploradores se encuentran cerca de conseguir su objetivo, sus descripciones de lo que ellos entienden como el principio supremo de la existencia son sorprendentemente similares. Describen lo que ellos experimentan como un campo de conciencia inmenso e inconmensurable y dotado de una inteligencia y un poder creativo infinitos. El campo de conciencia cósmica que ellos experimentan es una vacuidad cósmica, un vacío. Aún así, paradójicamente, es también una plenitud esencial. Aunque no exhibe nada con una forma manifiesta concreta, contiene toda la existencia en potencia. El vacío que ellos experimentan es pleno: nada falta en él. Es la fuente definitiva de la existencia, la cuna de todos los seres. Se encuentra impregnado con la posibilidad de todo lo que hay. El mundo extraordinario es su creación: la realización y la concretización de su potencial inherente.

Básicamente, es la misma clase de experiencia narrada por gente que practica el yoga y otras formas de meditación profunda. La tradición védica hindú, por ejemplo, considera la conciencia no como una propiedad emergente que llega a la existencia a través de estructuras materiales tales como el cerebro y el sistema nervioso, sino como un gran campo que constituye la realidad fundamental del universo. En sí mismo, este campo es ilimitado y no se encuentra dividido por objetos o experiencias individuales, pero puede ser experimentado durante la meditación cuando se desprenden las capas más gruesas de la mente. Por debajo de estas diversas capas localizadas de la conciencia ordinaria, existe una capa más sutil unificada y no localizada: «la conciencia pura».

De acuerdo con las cosmologías tradicionales, todas las conciencias abarcadas por el universo y no diferenciadas, se separan de su unidad primordial y se localizan en estructuras particulares de materia. En el nuevo contexto científico, podemos especificar que la protoconciencia que imbuye al cosmos se vuelve localizada y articulada una vez que las partículas emergen del vacío y evolucionan en átomos y

moléculas. En los planetas que albergan vida, las partículas y las moléculas evolucionan hasta convertirse en células, organismos y sistemas ecológicos. La conciencia que imbuye al cosmos se hace más articulada. Al final, la mente humana, asociada al cerebro humano evolucionado, constituye la articulación de nivel más alto que conocemos de la conciencia, que emerge del pleno cósmico que los científicos denominan vacío cuántico.

Reencarnación e inmortalidad

Dejamos para el final la pregunta quizá más excitante de todas las grandes cuestiones que alguna vez se ha planteado el ser humano. *¿Podría nuestra conciencia sobrevivir a la muerte física de nuestro cuerpo?*

Podemos arrojar también algo de luz sobre esta eterna cuestión, pero no aplicando los métodos habituales de la ciencia. No nos sirve de ayuda examinar el cerebro humano, ya que si la conciencia continúa existiendo cuando cesa la función cerebral, ya no presenta ninguna asociación con el cerebro. Es más adecuado analizar la evidencia proporcionada por instancias en donde la conciencia ya no está directamente vinculada con el cerebro. Este es el caso de las experiencias cercanas a la muerte, de las experiencias extracorpóreas, de las experiencias de una vida anterior, de algunas variedades de experiencias místicas o religiosas y de, quizá las más significativa de todas ellas, las experiencias de la comunicación tras la muerte.

Hasta hace poco, los científicos no podían afrontar tales experiencias «paranormales»; no encajaban en el esquema materialista del pensamiento científico. Pero el universo in-formado no es la clase de universo de los materialistas. Echemos ahora una nueva mirada al fenómeno y veamos qué clase de luz puede arrojar nuestra teoría integral del todo sobre la perenne cuestión de la supervivencia de la conciencia.

Reencarnación

El campo cósmico A, el campo de in-formación que es un campo de conciencia además de un campo que es la matriz de «todo» en el universo, sugiere la realidad del fenómeno que tradicionalmente interpretamos como la evidencia de la reencarnación, pero la interpretación que sugiere no es la reencarnación en el

sentido tradicional.

El fenómeno en cuestión consiste en las impresiones e ideas narradas por algunas personas sobre lugares, gentes y eventos que no han conocido y que no pudieron conocer durante su vida actual. Las personas con creencias espirituales asumen que los conocieron en vidas anteriores.

Las experiencias de una vida pasada puede que sean completamente reales para ellos, pero no existe seguridad de que realmente provengan de una vida anterior. Existe otra explicación más plausible que la tradicional. No se trata de la «reencarnación» de un alma que se instala en otro cuerpo, sino de la recuperación de la información creada por otra persona del campo A.

Actualmente existen evidencias impresionantes a partir de lo que los psicoterapeutas denominan «historias de una vida pasada», que surgen de manera rutinaria en el transcurso de los análisis de regresión. Durante estos procesos terapéuticos, los psicoterapeutas llevan a sus pacientes a un estado de ligera alteración (la hipnosis no es necesaria, ya que los ejercicios de respiración, los movimientos rápidos de los ojos o la simple sugestión son por lo general suficientes), transportándolos desde sus actuales experiencias a las de su pasado. Pueden a menudo retrotraer a sus pacientes a su infancia más temprana, a su niñez o al momento de su nacimiento físico. Pueden también salir a la superficie experiencias que parecen provenir de la gestación en el útero materno. Resulta muy interesante, y al principio bastante inesperado, que los psicoterapeutas consigan llevar a sus pacientes hasta el momento de su estancia en el útero materno o a su nacimiento físico. Tras un intervalo de aparente oscuridad y calma, aparecen otras experiencias, que proceden de otros lugares y de otras épocas. Sin embargo, los pacientes no solo las relatan como la experiencia de una novela que hayan leído o de una película que hayan visto, sino que realmente las *reviven.* Tal y como los registros de Stanislav Grof testifican, se convierten en la persona de la que tienen la experiencia, incluso con respecto a la inflexión de su voz, el idioma (que puede que el paciente no haya conocido nunca en su vida presente) y, si la experiencia es de la infancia, los reflejos musculares involuntarios característicos de los niños.

Ian Stevenson de la Universidad de Carolina del Sur investigó las experiencias de una vida anterior narradas por niños. Durante más de tres décadas, Stevenson

entrevistó a miles de niños, tanto en el Este como en el Oeste. Descubrió que desde la edad de dos o tres años, cuando los niños empiezan a verbalizar sus impresiones, y hasta la edad de cinco o seis años, muchos niños relatan identificaciones con personas que no han visto, oído o conocido en sus cortas vidas. A menudo estos relatos pueden ser verificados como la experiencia de una persona que había vivido anteriormente, y cuya muerte se corresponde con las impresiones relatadas por el niño. A veces, el menor presenta marcas de nacimiento asociadas con la muerte de la persona con la que se identifica, como por ejemplo, una hendidura o una cierta decoloración de la parte del cuerpo por donde entró una bala, o malformaciones en la misma mano o el pie que el fallecido había perdido o en el que había sufrido algún daño.

Es muy probable que un número significativo de las experiencias narradas por los niños (y también por adultos en estados alterados de la conciencia) hayan ocurrido realmente. En algunos casos, la evidencia es prácticamente incuestionable. La evidencia proporcionada por Parmod Sharma, uno de los veinte niños cuyas historias están recogidas en uno de los libros de Stevenson, es particularmente sorprendente.

Cuando Parmod tenía unos dos años y medio de edad, empezó a decirle a su madre que no le hiciera la comida nunca más porque tenía una esposa en Moradabad que podía cocinar para él. Entre los tres y los cuatro años comenzó a dar detalles de su vida en ese lugar. Describió varios negocios que había tenido y dirigido junto a otros miembros de su familia. Parmod hablaba sobre una tienda en la que fabricaban y vendían galletas y agua con gas, a la que llamaba «Hermanos Mohán». Insistía en que él era uno de los hermanos Mohán y en que también tenía otro negocio en Saharanpur, una ciudad que estaba a unos ciento cincuenta kilómetros al norte de Moradabad. Proporcionó muchos detalles de la tienda, entre ellos el tamaño del local y su ubicación en la ciudad, lo que vendían en ella y las actividades relacionadas con el negocio, como los viajes de trabajo a Nueva Delhi.

En el verano de 1949, el padre de Parmod le llevó a Moradabad para investigar de primera mano los recuerdos de su hijo. Parmod consiguió llegar a la tienda «Hermanos Mohán» por sí solo, dándole instrucciones al conductor del transporte que los llevó desde la estación. Al entrar en la tienda, se quejó de que habían

cambiado «su» asiento especial. (En la India es costumbre que el dueño de un negocio tenga un asiento propio, un gaddi, situado cerca de la fachada del establecimiento desde donde pueda dar la bienvenida a los clientes y dirigir el negocio). Después Parmod reconoció la habitación en la que había dormido y reparó en una vitrina que antes no estaba allí. También identificó un aparador en concreto en el que guardaba sus cosas, además de una pequeña mesa que también había sido suya. «Aquí es donde yo solía comer», dijo. Identificó correctamente a la mujer que había sido su esposa, comportándose de manera algo embarazosa ante ella; al fin y al cabo, ella era una mujer adulta y él solo tenía cinco años. Cuando se quedaron solos, le dijo: «He venido, pero no te has puesto el bindi», refiriéndose al punto rojo que se pintan en la frente las esposas hindúes. También le reprochó que se hubiese puesto un sari blanco, la vestimenta que utilizan las mujeres hindúes viudas, en lugar de un sari de color como es costumbre entre las esposas.

Historias como esta sugieren que es posible re-vivir las experiencias de otras personas, ya estén frente a nosotros o separados físicamente, bien vivos o fallecidos desde hace tiempo. Pero incluso si admitimos que podemos re-vivir las experiencias de otras personas, no estamos obligados lógicamente a asumir que estamos reencarnando su alma o espíritu. Las imágenes e ideas que afloran en nuestra conciencia podrían no proceder de individuos cuya alma hubiera sobrevivido a su muerte y ahora estuviese reencarnado en nosotros, sino que podrían tener su origen en el campo A.

Inmortalidad

Si todo lo que experimentamos entra en el campo A y pasa a formar parte de la memoria colectiva de nuestra especie, entonces la conciencia humana sobrevive a la muerte del cerebro y del cuerpo. Pero *cómo* sobrevive: ¿como parte de nuestros propios recuerdos que parecen de una vida pasada o como la experiencia de otra persona que ya no está viva? La primera clase de experiencia proporciona la evidencia interpretada tradicionalmente como la evidencia de la reencarnación, mientras que la última sugiere algo diferente: sugiere la *inmortalidad personal.*

Se trata de un aspecto relacionado pero bien diferenciado. No se trata de re-vivir la experiencia de otra persona como si fuese propia, sino de encontrar a otra persona

después de que haya muerto. La persona fallecida no se nos aparece como nuestra propia existencia pasada, sino como una persona diferente, por lo general una persona que hemos conocido, amado o, de alguna forma, de la que nos hemos sentido responsables.

Una vez más, repasemos la evidencia disponible. En las experiencias cercanas a la muerte, en las experiencias extracorpóreas, en las experiencias de una vida pasada y en las diversas experiencias místicas y religiosas, la gente parece percibir cosas que no fueron captadas por sus ojos, oídos u otros sentidos corporales. Tal y como hemos visto, en las experiencias cercanas a la muerte el cerebro puede estar clínicamente muerto, con el EEG «plano», y aún así estas personas pueden tener experiencias claras e intensas que, cuando regresan de las puertas de la muerte, pueden recordar con todo detalle. En las experiencias extracorpóreas, los sujetos pueden «ver» cosas desde un punto del espacio que se encuentra alejado de su cerebro y de su cuerpo, mientras que los sujetos que han experimentado una transportación mística o religiosa tienen la sensación de entrar en unión con algo o alguien mayor que ellos mismos, y quizás mayor o más grande que el mundo natural. Aunque en algunas de estas experiencias la conciencia de los individuos está separada de sus cerebros físicos, sus experiencias son nítidas y realistas. Aquellos que las sufren muy rara vez dudan sobre su carácter real.

Además de los casos cercanos a la muerte, de vida extracorpórea y de las experiencias místicas, otras situaciones notables se han puesto de manifiesto en los últimos años: experiencias en las que parece haber comunicación con personas recientemente fallecidas. Esta clase de experiencia se conoce como comunicación tras la muerte.

Muchas personas parecen haber experimentado la comunicación tras la muerte; el investigador de las experiencias cercanas a la muerte Raymond Moody ha recogido una amplia variedad de «encuentros visionarios con personas queridas ya difuntas». Médiums como James Van Praagh, John Edward y George Anderson han mediado para establecer contacto con miles de personas fallecidas describiendo las impresiones que recibieron de ellas. Con frecuencia, las personas que pasan por una experiencia cercana a la muerte contactan con alguien que conocían o incluso con alguien que no conocían pero que posteriormente reconocen. El cardiólogo holandés

Pim van Lommel, que ha realizado una amplia investigación en pacientes de la unidad de cuidados intensivos que han pasado por una experiencia cercana a la muerte, cita a un paciente que afirma que mientras sufría un infarto del corazón vio, además de a su abuela fallecida, a un hombre que le miraba con cariño al que no conocía. «Más de diez años después», narró el paciente, «en su lecho de muerte mi madre me confesó que yo era fruto de una relación extramatrimonial; mi padre, que era judío, había sido deportado y asesinado durante la Segunda Guerra Mundial, y me enseñó una foto suya. El hombre desconocido que había visto diez años antes durante mi experiencia cercana a la muerte resultó ser mi padre biológico». Van Lommel afirma que las experiencias cercanas a la muerte y otras experiencias en estado alterado muestran que nuestra conciencia despierta es solo una parte de toda nuestra conciencia indivisa. En su opinión también hay una «conciencia extendida o mejorada basada en campos de información indestructibles y en constante evolución, en los que están presentes y disponibles todo el conocimiento, sabiduría y amor incondicional, y estos campos de conciencia se almacenan en una dimensión sin nuestro concepto de tiempo y espacio, con una interconectividad no local y universal».

Las experiencias después de la muerte se producen también en personas sanas, por lo general en estados de conciencia alterados. Una experiencia especialmente sorprendente es la narrada por Sabine Wagenseil, una consultora alemana que, durante los seminarios sobre respiración holotrópica de Stanislav Grof en Suiza, entabló contacto con Wolfgang Abt, un monje benedictino. El padre Abt murió inesperadamente de un ataque al corazón el 13 de enero de 2001, y el 1 de febrero Sabine se despertó alrededor de las 4 de la madrugada a causa de una terrible pesadilla y escuchó al padre Abt que le hablaba. Después de aquello hablaba con Sabine de forma regular, que notaba su presencia con la sensación de que le tocaban el hombro o una mano. Las sesiones se desarrollaban tal y como habían acordado Sabine y el fallecido, principalmente entre las 6 y las 8 de la mañana cuando Sabine se encontraba en estado meditativo y no había ruidos ni otros factores que perturbaran la tranquilidad en la casa. La serie de sesiones terminó el 2 de diciembre del mismo año, cuando el padre Abt le anunció que contactaría con ella con menos frecuencia, ya que había terminado de transmitirle el mensaje que

quería y tenía que encargarse de nuevas tareas relativas a la paz mundial.

La experiencia del contacto con una persona fallecida narrada por Sabine Wagenseil (publicado en 2002 en la reputada revista alemana en la frontera de la ciencia *Grenzgebiete der Wissenschaft)* se encuentra en forma de transcripciones de la voz que Sabine oía internamente, una voz que al principio era reticente a aceptar como real y perteneciente al padre Abt pero que finalmente se vio obligada a aceptar cuando se hizo evidente que contenía material que ella no podía conocer por sí misma. La voz le dijo que los muertos no se han «ido» sino que siguen estando presentes, aunque en otro dominio de frecuencia. Todo es vibración en el mundo, pero los vivos y los muertos están separados por una diferencia de frecuencias. Los muertos pueden percibirse («sentir») unos a otros aunque no tengan un cuerpo físico y pueden ver y oír a los vivos y, de hecho, están constantemente preocupados por ellos. Les entristece que los vivos no puedan reconocerlos y que consideren que se han ido y que son inaccesibles. Pero, a través de la meditación, la contemplación y la oración, los vivos pueden hacerse cada vez más «transparentes», más «abiertos a Dios», hasta que llegue el momento en que puedan percibir a los muertos a pesar de la diferencia de frecuencia.

Además de las experiencias con personas fallecidas, también existen las comunicaciones con los muertos inducidas voluntariamente. Alian Botkin, un reputado psicoterapeuta, director del Center for Grief and Traumatic Loss de Libertyville de Illinois, y sus colaboradores afirman haber inducido de forma satisfactoria este tipo de comunicación en casi 3.000 pacientes.

Al parecer, la comunicación tras la muerte puede ser inducida en alrededor del noventa y ocho por ciento de las personas que acceden a intentarla. Por lo general, la experiencia suele acontecer de forma rápida, casi siempre en una única sesión. No se ve alterada o limitada por el dolor del sujeto o por su relación con la persona fallecida. Tampoco importan las creencias previas de los involucrados antes de someterse a la experiencia; pueden tener profundas creencias religiosas, ser agnósticos o ateos convencidos. La comunicación tras la muerte puede ocurrir también en ausencia de una relación personal con la persona fallecida, por ejemplo, en el caso de los veteranos de guerra que sintieron pesar por haber matado a un soldado enemigo anónimo. Y pueden darse sin la dirección de un psicoterapeuta.

Además, tal y como nos informa el Dr. Botkin, el hecho de guiar al sujeto durante la experiencia en realidad inhibe el desarrollo de la misma; es suficiente con inducir el estado mental necesario para que la experiencia ocurra. Es un estado ligeramente alterado de la conciencia, provocado mediante una serie de movimientos rápidos de los ojos. Conocido como «desensibilización y reprocesamiento sensorial», produce un estado receptivo en el que la gente se abre a las impresiones que aparecen en su conciencia.

La experiencia de la comunicación tras la muerte es, habitualmente, clara e intensa, además de verdaderamente convincente. Los terapeutas escuchan a sus pacientes describir la comunicación con la persona fallecida, sus insistencias en afirmar que la reconexión es real y ven cómo sus pacientes pasan casi instantáneamente de un estado emocional de dolor a otro de alivio y júbilo.

La experiencia de Mark de comunicación después de la muerte

Hace alrededor de 25 años, Mark se encontraba disfrutando de una carrera profesional de éxito cuando una noche, mientras conducía solo, fue deslumbrado por las luces de otro vehículo, desviando su trayectoria hacia la de otro coche que venía de frente. Él no sufrió ningún daño, pero la joven familia que viajaba en el otro coche, un padre, una madre y una niña de doce años, murieron. La vida de Mark cambió desde aquel día; se levantaba cada mañana con una profunda tristeza y un sentimiento enorme de culpabilidad y se arrastraba durante el resto del día reviviendo el accidente una y otra vez. Intentó suicidarse dos veces, tuvo dos matrimonios fallidos y estuvo a punto de perder su trabajo. La vida parecía haberse terminado para él. Entonces intentó pasar por una experiencia de comunicación tras la muerte, inducida por el Dr. Botkin. Después del breve intervalo de desensibilización y reprocesamiento con el movimiento rápido de los ojos, Mark se quedó sentado tranquilo y con los ojos cerrados. Transcurrido un momento, dijo: «Puedo verlos. Es la familia con la niña pequeña. Están juntos y sonriendo... Oh, Dios, parecen felices y en paz. Están muy contentos de permanecer juntos y me dicen que les gusta mucho el lugar en donde se encuentran». Mark continuó: «Puedo ver a cada uno de ellos de forma muy clara, especialmente a la niña. Se encuentra de pie frente a su

mamá y a su papá. Es pelirroja, pecosa y tiene una sonrisa maravillosa. Puedo ver al padre caminando, como si quisiera mostrarme cómo es capaz de hacerlo. Me transmite la sensación de que padecía una esclerosis múltiple antes del accidente y está realmente muy feliz porque puede moverse ahora con total libertad». Mark le comunicó a la familia que sentía mucho lo que había sucedido y escuchó cómo ellos le perdonaban. Sintió entonces como si se hubiera desprendido de una enorme carga.

Mark nunca había visto en realidad a la familia; debido a su profundo dolor y depresión, se negó a ver sus fotografías y leer las crónicas del suceso. Pero después de la experiencia de comunicación tras la muerte, se sintió mucho mejor, de modo que se detuvo en la casa de su hermana para mirar los recortes de prensa sobre el accidente. Dice que se sintió «alucinado». Las fotos de los periódicos eran claramente de la misma familia que había aparecido durante su experiencia, hasta en el más mínimo detalle, como la sonrisa y las pecas de la niña. Y se daba otra circunstancia aún más notable: el padre que le enseñaba feliz cómo podía caminar tenía buenas razones para estar contento, ya que los periódicos informaban que padecía de esclerosis múltiple en el momento de su muerte...

La experiencia de Mark es bastante típica. En los casos de comunicación tras la muerte, la gente experimenta que la persona por la que llora es feliz y se encuentra bien, siendo a menudo más joven de lo que era cuando falleció. Esta «reconexión» con los muertos consigue aliviar y, en muchas ocasiones, resolver completamente la pesadumbre que siente el sujeto sometido a la experiencia.

De forma muy clara, las experiencias de comunicación tras la muerte tienen un marcado valor terapéutico. Pero, ¿cuál es su significado? ¿Son falsas ilusiones inducidas por el dolor? Botkin argumenta que no lo son: no caben en ninguna de las categorías conocidas de alucinaciones. Siendo así, ¿son reales: se encuentran los individuos realmente con las personas muertas por la que sufren dolor? Esto sugeriría que el fallecido existe todavía de algún modo, quizá en otra dimensión de la realidad. Esto sería una inmortalidad auténtica: la supervivencia de la persona tras la muerte física del cuerpo. Esto constituye una conclusión esperanzadora, pero

no es probable que sea cierta. Existe otra explicación más verosímil y nuestra teoría integral del todo puede proporcionarla.

En cada momento de nuestra vida leemos lo que pensamos, sentimos y percibimos en el campo A, un campo holográfico que conserva las experiencias de toda nuestra vida. Este campo transporta los hologramas de nuestro cuerpo y de nuestro cerebro, y también transporta los hologramas de las comunidades en las que participamos y del entorno en que vivimos. Nuestro cerebro puede recuperar cada elemento de estos hologramas de forma individual. Recuperar los elementos de nuestro propio holograma nos proporciona una memoria a largo plazo sorprendentemente completa y global que sale a la luz en las experiencias cercanas a la muerte y en los otros estados alterados de la conciencia. Se extiende a todas las cosas que hemos experimentado en nuestra vida, incluyendo las experiencias vividas en el útero materno y durante el nacimiento.

Pero esto no es todo: también podemos acceder a los hologramas de *otras* personas y por lo tanto revivir *sus* experiencias. Las personas cuyas experiencias nosotros revivimos pueden estar vivas o muertas; los hologramas en los que se encuentran codificadas sus experiencias vitales no se desfasan en el tiempo. Mientras existan seres humanos en este planeta (y seres humanoides en otros planetas del universo) las experiencias vividas de todas las personas podrán ser revividas una y otra vez. Cuando otras personas leen nuestras propias experiencias, *nosotros* vivimos de nuevo en *su* experiencia. Cuando somos nosotros los que leemos las experiencias de otros, *ellos* viven otra vez en *nuestra* experiencia. Y cuando entramos en comunicación con una persona por la que sentimos el dolor de su pérdida, no nos comunicamos con esa persona como un individuo no encarnado, sino que leemos en el campo A los hologramas creados por su cerebro.

Gustav Fechner, el pragmático fundador de métodos experimentales en la psicología, escribió después de recuperarse de una enfermedad: «Cuando uno de nosotros muere es como si se cerrara un ojo del mundo, ya que cesan todas las contribuciones perceptivas de ese rincón particular. Pero las memorias y las relaciones conceptuales que han girado por sí mismas alrededor de las percepciones de esa persona permanecen en la gran vida de la Tierra tan bien diferenciadas como siempre, y forman nuevas relaciones y crecen y se desarrollan a lo largo de todo el

futuro, del mismo modo en que nuestros propios y distintos objetos del pensamiento, una vez almacenados en la memoria, forman nuevas relaciones y se desarrollan a lo largo de toda nuestra vida finita».

Los profetas, los filósofos y las personas espirituales han tenido siempre la intuición de que la naturaleza registra las experiencias que conforman la sustancia de nuestra conciencia, y que esto nos confiere una cierta forma de inmortalidad. Platón nos habló de la inmortalidad del Alma, concebida como el aspecto del ser humano del cual se desprende, y al que después vuelve, el reino de las Formas o Ideas eternas. Hegel consideró a la mente humana la auto-actualización de lo que él denominó la Idea de lo Absoluto a través de sus encarnaciones temporales. El obispo Berkeley consideró la mente humana como un reflejo de la Mente Divina, la quintaesencia de la realidad del mundo. Las intuiciones de Alice Bailey coinciden en gran medida con las interpretaciones actuales de la ciencia. «Esta palabra, éter», escribió, «es un término genérico que cubre el océano de energías que se encuentran todas interrelacionadas y que constituyen el cuerpo de energía sintética de nuestro planeta..., el cuerpo etéreo o de energía, por lo tanto, de cada ser humano es una parte integrante del cuerpo etéreo del propio planeta».

Todavía queda mucho por comprender acerca de los límites de la conciencia humana, pero hay algo que destaca: nuestra conciencia puede entablar comunicación con muchas cosas que están más allá del alcance de nuestros cinco sentidos. El alcance potencial de nuestra conciencia es casi universal, ya que los rastros holográficos de todas las cosas que el hombre puede experimentar están presentes en el campo A. Los rastros de nuestro propio cuerpo y cerebro también están en este campo, y pueden ser recuperados y revividos en todo momento, además de comunicarse con ellos.

Parte 3
Ahondar en la cuestión
Capítulo 7
Repasar la evidencia

Breve introducción

La hipótesis (la «fábula crucial») que hemos analizado en la primera parte como respuesta a los enigmas de coherencia en los diversos campos de la investigación científica es que el fenómeno estudiado puede ser rastreado hasta un determinado tipo de información (a saber. «ín-formación») en la naturaleza. Se trata de un concepto revolucionario y requiere un análisis más profundo de la evidencia en que se apoya. Aquí, en el primero de los dos capítulos de la tercera parte, organizaremos los lulos principales de la evidencia obtenida a partir de la observación y la experimentación: la evidencia de la in-formación en el mundo cuántico, en el universo, en el mundo de los seres vivos y en el mundo de la conciencia.

1. In-formación en el mundo del cuanto

Los principales hilos de la evidencia

La no localidad del cuanto. Los cuantos de luz y de energía que surgían en los sofisticados experimentos no se comportan como equivalentes en pequeña escala de objetos familiares. Su comportamiento se presenta cada vez más extraño. Aunque Einstein recibió el Premio Nobel por su trabajo sobre el efecto fotoeléctrico (donde haces de cuantos de luz se generan en placas irradiadas), no sospechó, y nunca estuvo dispuesto a aceptar, lo extraño del mundo cuántico. Pero los físicos que investigaban el comportamiento de estos paquetes de luz y energía encontraron que, hasta que un aparato de detección u otro acto de observación los registraba, no tenían una posición específica ni ocupaban un estado único. Las unidades definitivas de la realidad física no tienen una localización única determinable y existen en un estado extraño que consiste en la «superposición» simultánea de varios estados ordinarios.

Las masas puntuales de Newton y los átomos de Demócrito podían definirse sin ambigüedades en términos de fuerza, posición y movimiento, pero los cuantos no. Su descripción es compleja e intrínsecamente ambigua. Hasta hace muy poco (cuando han aparecido evidencias en contra de este principio), se creía que los cuantos tenían la propiedad que Niels Bohr denominó «complementariedad». Dependiendo de cómo se las observe y se las mida, las partículas se decía que podían ser corpúsculos u ondas, pero no las dos cosas al mismo tiempo. Se mantenía que las propiedades alternativas de las partículas eran complementarias: aunque no aparecen individualmente, juntas describen completamente el estado de las partículas. Además, como especifica el «principio de incertidumbre» de Heisenberg, los diferentes estados de los cuantos no pueden medirse al mismo tiempo. Si uno mide la posición, por ejemplo, el momento (que es el producto de la masa por la velocidad) se hace indefinido, y si uno mide el momento, la posición se hace confusa.

Aún más extraño es el descubrimiento de que, hasta que se mide o se interactúa con él de alguna manera, el cuanto existe en un estado de onda superpuesto. La función de onda de Schrödinger relaciona el estado de onda superpuesto del cuanto con su estado clásico o «real». El estado real es un estado clásico, con una localización única y una mensurabilidad normal. Sin embargo, no hay leyes en la física que puedan predecir cuál de sus posibles estados reales va a ocupar la partícula. Mientras que en su conjunto el paso del estado virtual al estado real se realice de acuerdo a leyes estadísticas de probabilidad, no hay manera de predecir cómo se producirá en un momento dado. A menos que cada salto tenga lugar en un universo separado (como sugirió Everett), los saltos de los cuantos individuales son indeterminados: no están sujetos a ninguna ley de la física.

Einstein se opuso a este papel del azar en la naturaleza, diciendo «Dios no juega a los dados». Sugirió que faltaba algo en el arsenal de observación y teórico de la mecánica cuántica y que en algunos aspectos esenciales la teoría estaba incompleta. Pero Bohr respondió que la cuestión de lo que una partícula es «en sí misma» no tiene ningún significado y ni siquiera habría que planteárselo. El físico premiado con el Premio Nobel Eugene Wigner se hizo eco de esta perspectiva cuando dijo que la física cuántica se ocupa de *observaciones* y no de *observables.*

Heisenberg también la apoyó cuando habló del error de la «doctrina filosófica de Demócrito», que afirma que el mundo entero está hecho de bloques materiales que existen objetivamente denominados átomos. El mundo, decía Heisenberg, está construido como una estructura matemática, no como una estructura material. En consecuencia, no sirve de nada preguntarse a qué se refieren las ecuaciones de la física matemática, porque no se refieren a nada más allá de ellas mismas.

Otros físicos, entre ellos David Bohm, rehusaron aceptar el concepto de los cuantos físicos como una descripción completa de la realidad. Su «teoría de las variables ocultas» sugiere que la selección del estado del cuanto no es aleatoria, sino que está guiada por un proceso físico subyacente. En la teoría de Bohm, una onda de guía, denominada potencial cuántico «Q», surge de un dominio más profundo y no observable del universo y guía el comportamiento observado de las partículas. Por lo tanto, el comportamiento de la partícula es indeterminado solo superficialmente, a un nivel más profundo está determinado por su potencial cuántico. Más tarde, Bohm identificaría el nivel más profundo de la realidad como el «orden implícito», un holocampo donde todos los estados del cuanto están permanentemente codificados. La realidad observada es el «orden explicado», que tiene su raíz en el orden implícito, a partir del cual evoluciona.

Hoy en día se están desarrollando varias versiones de la teoría de Bohm, realizadas por físicos teóricos que no quieren aceptar los formalismos matemáticos de la física cuántica como la explicación adecuada del mundo real. Consideran el estado del cuanto en relación a su interacción con el vacío cuántico, una dimensión más profunda del universo que ha reemplazado al «éter luminífero» del siglo XDC

Este es un desarrollo relativamente reciente. Hasta los años 80, la extrañeza cuántica se aceptaba generalmente como una condición irreducible del dominio de lo muy pequeño del universo. Los físicos se contentaban con el buen funcionamiento de las ecuaciones con las que hacían cálculos sobre sus observaciones y que les permitían hacer predicciones. Pero durante las dos últimas décadas este panorama ha empezado a cambiar. Con los nuevos experimentos está empezando a tomar forma una visión del mundo cuántico menos extraña. Los experimentos que se diseñaron originalmente para investigar la naturaleza complementaria onda/corpúsculo del cuanto han jugado un papel decisivo a la hora de alcanzar esta

nueva comprensión.

El primer experimento que demostró la naturaleza ondulatoria de la luz fue el que realizó Thomas Young en 1801. Es sus famosos «experimentos de doble rendija» hacía pasar un haz coherente de luz a través de un pantalla con dos rendijas. (Young creó un haz de luz coherente haciendo pasar un rayo de sol por un agujero muy pequeño; hoy en día se utiliza un láser para esto). Cuando Young colocó una segunda pantalla detrás del filtro con dos rendijas, descubrió que en lugar de dos puntos de luz lo que aparecía en la pantalla era un patrón de interferencia de onda. El mismo efecto puede observarse en el fondo de una piscina cuando dos gotas o dos guijarros perturban la resplandeciente y tranquila superficie del agua. Las ondas que se esparcen a partir de cada perturbación interfieren una con otra: cuando la cresta de una onda se encuentra con la cresta de la otra, se refuerzan mutuamente y aparecen más brillantes. Cuando las crestas se cruzan, cada una cancela a la otra y aparecen franjas oscuras.

¿Es que los cuantos que pasan por las rendijas de Young son ondas? Si es así, podrían pasar por ambas rendijas y formar patrones de interferencia. Esta suposición tiene sentido hasta que se utiliza una fuente de luz tan débil que solo se emite un fotón cada vez. Un razonamiento basado en el sentido común nos dice que un solo fotón no puede ser una onda: debe ser un paquete de energía corpuscular de algún tipo. Pero entonces debería ser capaz de pasar solo por una de las rendijas y no por las dos al mismo tiempo. Pero incluso cuando se emiten fotones aislados aparece un patrón de interferencia en la pantalla, como si cada fotón atravesara ambas rendijas.

El experimento de «separación de haz», diseñado por John Wheeler, mostraba el mismo efecto dual. También aquí los fotones se emitían de uno en uno y se les hacía viajar desde el emisor hasta un detector que registraba cuando un fotón lo alcanzaba. Un espejo semi-plateado se colocaba en el camino del fotón, lo que dividía el haz. Esto significa que, de media, uno de cada dos fotones pasaría a través del espejo y uno de cada dos sería desviado. Para verificar esto, se colocan contadores de fotones tanto detrás del espejo como en ángulos rectos con él. Aquí no hay problema: los dos contadores registran un número aproximadamente igual de fotones. Pero ocurre una cosa curiosa cuando se coloca un segundo espejo semi-

plateado en el camino de los fotones que no son desviados por el primer espejo. Cabría esperar que hubiera un número igual de fotones que alcanzara los dos contadores: la desviación de los dos espejos simplemente habría intercambiado sus destinos individuales. Pero esto no es lo que ocurre: uno de los dos contadores registra todos los fotones y al otro no llega ninguno.

Parece que la clase de interferencia observada en el experimento de doble rendija también ocurre en el experimento de separación del haz, indicando que los fotones individuales se comportan como ondas. Sobre uno de los espejos, la interferencia es destructiva (la diferencia de fase entre los fotones es de 180 grados), de manera que los patrones de onda de los fotones se cancelan unos a otros. Pero en el otro espejo la interferencia es constructiva (ya que la fase de onda de los fotones es la misma) y, como consecuencia, las ondas de los fotones se refuerzan unas a otras.

Los patrones de interferencia de los fotones emitidos en el laboratorio también han sido observados en los fotones emitidos a considerable distancia del observador, y con considerables intervalos de tiempo. La versión «cosmológica» del experimento de división del haz apoya esto. En este experimento los fotones son emitidos no por una fuente artificial de luz, sino por una estrella lejana. En un caso se comprobaron los fotones del haz de luz emitidos por el doble quásar conocido como 0957+516 A, B. Este «objeto cuasi-estelar» lejano parece que son dos, pero de hecho es un solo objeto y su imagen doble se debe a la desviación de su luz provocada por una galaxia que se encuentra alrededor de un cuarto de su distancia de la Tierra. (La presencia de masa, de acuerdo con la teoría de la relatividad, curva el espacio y, por lo tanto, el camino de los haces de luz que se propagan por él). Un haz de luz que recorra el camino curvado tardará más en recorrer la distancia que uno que se propague por el camino recto. En este caso, la distancia adicional viajada por la luz desviada por la galaxia significa que los fotones que constituyen el haz desviado han estado viajando cincuenta mil años más que aquellos que llegan por la ruta más directa. Aunque se originaron hace miles de millones de años y llegan a la Tierra con una diferencia de cincuenta mil años, los fotones de los dos haces de luz interfieren unos con otros como si se hubieran emitido con tan solo unos segundos de diferencia en el laboratorio.

Experimentos repetibles, y a menudo repetidos, muestran que las partículas que se

originan en la misma fuente interfieren unas con otras, ya se hayan emitido a intervalos de pocos segundos en el laboratorio o a intervalos de miles de años en el universo. ¿Cómo es esto posible? ¿Es que un fotón o un electrón es un corpúsculo cuando se emite (ya que también se pueden emitir uno por uno) y una onda cuando se propaga (ya que produce patrones de interferencia como los de las ondas cuando se encuentra con otros fotones o electrones)? ¿Y por qué dura el acople de esta onda-partícula incluso a través de distancias cosmológicas? La búsqueda de una respuesta para estas preguntas apunta en una nueva dirección.

Recientes versiones del experimento de doble rendija proporcionan una indicación de la dirección hacia la que se encamina la respuesta. Inicialmente los experimentos se diseñaron para contestar a una simple pregunta: ¿Pasa la partícula realmente a través de ambas rendijas o solo a través de una? Y si es solo de una, ¿de cuál? El experimento consiste en un aparato que permite a cada fotón acceder a solo una de las dos rendijas. Cuando se emite un haz de fotones y se confronta con las dos rendijas, el experimento detecta por cuál de las dos rendijas pasa un fotón determinado.

De acuerdo con principio de complementariedad de Bohr, cuando el experimento está diseñado de manera que la ruta de los fotones pueda ser observada, el aspecto corpuscular de los fotones aparece y el aspecto de onda desaparece: los márgenes de interferencia disminuyen y pueden desaparecer completamente. (Debemos tener en cuenta que esto no significa que el aspecto de onda no esté presente, solamente que el aparato empleado para este experimento particular no lo registra). Cuanto mayor sea la potencia del «detector de trayectoria», mayor será la disminución de los márgenes de la interferencia. Esto fue demostrado por un experimento realizado por Mordehai Heiblum, Eyal Buks y otros colaboradores en el Instituto Weizmannn de Israel. La tecnología punta de que disponían constaba de un dispositivo de menos de un micrómetro de tamaño que creaba un haz de electrones que atravesaban una barrera por una de las dos trayectorias posibles. Las trayectorias enfocaban los haces de electrones y permitían a los investigadores medir el nivel de interferencia entre los haces. Cuanto más ajustada estuviera la sensibilidad del detector, menor era la interferencia. Cuando se conectaba el detector para las dos trayectorias, los márgenes de la interferencia desaparecían.

Este resultado parecía demostrar la teoría de Bohr, según la cual los dos aspectos complementarios de las partículas nunca pueden ser observados a la vez. Sin embargo, un ingenioso experimento de Shahriar Afshar, un joven físico iraní-americano, demostró que incluso cuando el aspecto corpuscular se observa, el aspecto ondular sigue estando ahí: *el patrón de interferencia no desaparece.* En este experimento, que apareció en julio de 2004 en la revista británica *New Scientist,* se colocaron una serie de alambres precisamente donde los márgenes oscuros del patrón de interferencia debieran estar. Cuando la luz daba en los alambres, estos la dispersaban de manera que llegaba menos luz al detector de fotones. Pero la luz no llega a estos puntos en particular: incluso cuando los fotones pasan a través de las rendijas uno por uno, los márgenes oscuros siguen en su lugar.

La presencia continuada de los patrones de interferencia sugiere que las partículas continúan comportándose como ondas incluso cuando se emiten individualmente; solo en ese caso su aspecto ondulatorio no es aparente a la observación convencional. Asfhar sugiere (y hay una serie de físicos de partículas que están de acuerdo con él) que el aspecto ondulatorio de la partícula es su aspecto fundamental. El aspecto corpuscular no es su aspecto real: todo el experimento puede describirse en términos de *ondas* de fotones.

¿Significa esto que los misterios que rodean el comportamiento de las partículas están resueltos? De ninguna manera. Incluso en el estado ondulatorio, el estado de una partícula no se adapta definitivamente al sentido común: es «no local». El «aparato para detectar la trayectoria» parece acoplarse de manera instantánea y no energética con los fotones que pasan a través de las rendijas. El efecto es sorprendente. En algunos experimentos, los márgenes de interferencia desaparecen en cuanto el detector se prepara, ¡incluso cuando el aparato aún no se ha encendido! Esto ocurrió en el experimento óptico de interferencia de Leonard Mandel, en 1991. En este experimento, se generan dos haces de luz láser que luego interfieren. Cuando hay un detector que permite determinar la trayectoria de la luz, los márgenes de interferencia desaparecen, como predijo Bohr. Pero los márgenes desaparecen *sin tener en cuenta si la determinación se realiza realmente o no.* La propia posibilidad de «detectar qué trayectoria» destruye el patrón de interferencia.

Este descubrimiento fue confirmado en el otoño de 1998, cuando los físicos Dürr, Nunny Rempe, de la Universidad de Konstanz, informaron de un experimento donde los márgenes de interferencia se producían por la difracción de un haz de átomos por ondas estacionarias de luz. Cuando no se intenta detectar la trayectoria que toman los átomos, el interferómetro muestra márgenes de alto contraste. Sin embargo, cuando la información está codificada en los átomos como la trayectoria que toman, los márgenes se desvanecen. El etiquetado de las trayectorias no necesita ser leído para que desaparezca el patrón de interferencia; basta con que los átomos estén etiquetados de manera que esta información pueda leerse.

¿Hay alguna explicación para este extraño descubrimiento? La hay. Parece que cuando se codifica «información direccional» en un haz de átomos, esta información correlaciona el momento del átomo con su estado electrónico interno. Consecuentemente, cuando se añade una etiqueta electrónica a cada una de las trayectorias que los átomos pueden tomar, la función de onda de una trayectoria se hace ortogonal (en ángulos rectos) con la otra. Y los haces de átomos o de fotones que son ortogonales no pueden interferir unos con otros.

El hecho es que los átomos, de igual manera que las partículas, pueden estar relacionados unos con otros no localmente, y también con el aparato mediante el cual son medidos.

En sí mismo, el descubrimiento de las conexiones instantáneas en el mundo cuántico no es nuevo: «la no localidad en el mundo cuántico» ya se conocía desde hacía más de medio siglo. Ya en 1935 Erwin Schrödinger sugirió que las partículas no tienen estados cuánticos definidos individualmente, sino que ocupan estados colectivos. La superposición colectiva de los estados cuánticos se aplica a dos o más propiedades de una sola partícula, así como a un conjunto de partículas. En cada caso no es la propiedad de una sola partícula la que transmite la información, sino el estado del conjunto en el que la partícula está incluida. Las partículas en sí están intrínsecamente «enmarañadas» unas con otras, de manera que la función de onda superpuesta del sistema cuántico completo describe el estado de cada partícula dentro de él.

2. In-formación en el universo

La coherencia de las proporciones cósmicas. Existen algunas coincidencias sorprendentes respecto a los parámetros observados del universo. Ya en los años 30, Sir Arthur Eddington y Paul Dirac observaron algunos hechos notables sobre las «proporciones no dimensionales» que relacionan los parámetros básicos del universo entre sí. Por ejemplo, la proporción de la fuerza eléctrica respecto a la fuerza gravitatoria es de 10^{40} aproximadamente, y la proporción del tamaño observable del universo respecto al tamaño de las partículas elementales también es más o menos de 10^{40} Lo más extraño es que la proporción anterior debía mantenerse inalterable (se supone que las dos fuerzas son constantes), mientras que la última está cambiando (porque el universo está en expansión). En sus «hipótesis de los números grandes» Dirac pensaba que la concordancia entre esas proporciones, una variable y la otra no, no es una simple coincidencia pasajera. Pero si la coincidencia era algo más que pasajera, ¡entonces o bien el universo no está en expansión, o la fuerza de gravedad varía de acuerdo con esa expansión!

Existen otras coincidencias adicionales que atañen a la proporción de las partículas elementales con respecto a la longitud de Planck[11] (esta proporción es de 10^{20}) y el número de nucleones en el universo («el número de Eddington», que es de 2×10^{79} aproximadamente). Aunque estos son números muy elevados, a partir de ellos pueden formarse los números «armónicos». Por ejemplo, el número de Eddington es casi igual al cuadrado 10^{40}

Menas Kafatos, Robert Nadeau y Roy Amoroso demostraron que muchas de esas coincidencias se pueden interpretar en términos de una relación por una parte, entre las masas de las partículas elementales y el número total de nucleones en el universo, y por otra entre la constante gravitatoria, la carga del electrón, la constante de Planck y la velocidad de la luz. Aparecen relaciones invariantes con la escala, es decir, los parámetros físicos del universo resultan ser proporcionales a sus dimensiones generales.

El «problema del horizonte». La coherencia que presentan las relaciones numéricas se ve reforzada por la evidencia de la observación. Esta última da lugar al llamado

---

[11] La longitud de Planck (Lp) es la distancia o escala de longitud por debajo de la cual el espacio deja de tener una geometría clásica. Aproximadamente mide 1.6×10^{-35} metros y equivale a la distancia que recorre un fotón viajando a la velocidad de la luz, en el tiempo de Planck (unidad de tiempo considerada como el intervalo temporal más pequeño que puede ser medido). La edad estimada del Universo (4.3×10^{17} s) es aproximadamente 8×10^{60} tiempos de Planck.

problema del horizonte: el problema de la uniformidad a gran escala del cosmos en todos los puntos del horizonte visto desde la tierra. Este problema empezó a destacarse tanto en relación a la radiación de fondo del universo como en relación a la evolución de sus galaxias.

La radiación de fondo de microondas del universo demuestra ser isotrópica: la misma en todas direcciones. Se cree que esta radiación es un remanente del Big Bang; de acuerdo con la teoría del Big Bang, se emitió cuando el universo tenía cuatrocientos mil años de antigüedad. El problema es que en ese momento del tiempo las dos partes opuestas del universo en expansión ya estaban separadas diez millones de años luz. En ese tiempo la luz podría haber viajado solo 400.000 años luz, por lo tanto ninguna fuerza o señal física podría haber conectado regiones que estaban a una distancia de diez millones de años luz. Sin embargo, la radiación de fondo cósmica es uniforme en miles de millones de años luz por dondequiera que miremos en el espacio.

Esto es aplicable no solo a la radiación de fondo; también las galaxias y las estructuras multigalácticas evolucionan de una manera uniforme en todas direcciones desde la Tierra. Este es el caso incluso de las galaxias que no han estado en contacto físico entre sí desde el nacimiento del universo. Si una galaxia que está a diez mil millones de años luz de la Tierra en una determinada dirección presenta estructuras análogas a otra galaxia que está a la misma distancia pero en dirección opuesta, entonces las estructuras que están a veinte mil millones de años luz una de otra son uniformes. Esta uniformidad no puede ser consecuencia de vínculos físicos, porque la velocidad más alta a la que pueden propagarse las fuerzas físicas en el espacio-tiempo es la velocidad de la luz. Aunque a estas alturas la luz ha recorrido diez mil millones de años luz hasta la Tierra desde cada una de las galaxias (que es por lo que podemos verlas), en un universo de menos de veinte mil millones de años de antigüedad no podría haber llegado de una de estas galaxias a la otra. De todas formas, incluso entre distancias no conectadas por la luz, nuestro universo, ya tenga 13.900 millones de años de antigüedad o, como sugieren los últimos descubrimientos, 15.800 millones, evoluciona como un todo coherente.

El ajuste de las constantes. Quizá la evidencia más importante de la coherencia del

cosmos sea el «ajuste fino» observado de las constantes físicas. Los parámetros básicos del cosmos tienen justamente el valor que permite que surjan estructuras complejas. El ajuste fino en cuestión implica a más de treinta factores y una considerable precisión. Por ejemplo, si la velocidad de expansión del universo en sus principios hubiese sido una mil millonésima parte de lo que fue, el universo se habría vuelto a colapsar casi inmediatamente; y si hubiese sido una mil millonésima parte más, se habría separado tan rápidamente que solo habría podido producir gases fríos y diluidos. Tina diferencia igual de pequeña en la longitud del campo electromagnético en relación al campo gravitatorio hubiera imposibilitado la existencia de estrellas calientes y estables como el Sol, y como consecuencia la evolución de la vida en los planetas que están asociados a esas estrellas. Además, si la diferencia entre la masa del neutrón y el protón no fuera justo el doble de la masa del electrón, no se podrían producir reacciones químicas sustanciales, y si la carga eléctrica de los electrones y protones no estuviera equilibrada de forma precisa, todas las configuraciones de la materia serían inestables y el universo no consistiría en nada más que en radiación y una mezcla relativamente uniforme de gases.

Pero incluso las constantes y leyes ajustadas de una manera tan sorprendentemente precisa no podrían explicar del todo cómo el universo habría evolucionado desde el campo de radiación primigenia. Las galaxias se formaron fuera del campo de radiación cuando la temperatura del universo en expansión descendió a 3.000 grados en la escala Kelvin. En ese momento, los protones y electrones formaron átomos de hidrógeno, y esos átomos se condensaron bajo la atracción gravitatoria, produciendo estructuras estelares y los enormes remolinos que dieron lugar al nacimiento de las galaxias. Los cálculos indican que habrían tenido que agruparse un gran número de átomos para dar lugar al nacimiento de las galaxias, quizá del orden de 10^{16} soles. No resulta nada evidente cómo esa enorme cantidad de átomos, equivalente a la masa de cien mil galaxias, se habría agrupado. Las fluctuaciones aleatorias entre átomos no nos aportan una explicación convincente.

No es probable que un universo como el nuestro (con galaxias y estrellas y vida en este planeta, y probablemente en otros planetas) haya surgido por casualidad. De

acuerdo con los cálculos de Roger Penrose, la probabilidad de dar con nuestro universo mediante una selección aleatoria entre las posibilidades de universos alternativos es de 1 entre $(10^{10})^{123}$. Este es un número inconcebiblemente alto, que indica una improbabilidad de dimensiones astronómicas. Incluso el mismo Penrose habla del nacimiento de nuestro universo como una «singularidad» en la que no son aplicables las leyes de la física.

Ni siquiera el exceso de materia sobre la antimateria es explicable como una cuestión de pura casualidad: no es probable que un universo originado de manera aleatoria haya violado de forma significativa la equivalencia de carga y paridad en su nacimiento. El hecho de que haya algo (es decir, alguna «cosa» definida y observable) en el universo en lugar de (casi) nada (ninguna «cosa») no puede deberse a una mera casualidad.

3. In-formación en el mundo de los seres vivos

La coherencia del tipo cuántico. La coherencia del organismo es intrínsecamente plural y diversa a todos los niveles, desde las decenas de miles de genes y cientos de miles de proteínas y otras macromoléculas que constituyen una célula, hasta las numerosas clases de células que constituyen los tejidos y los órganos. Los ajustes, las respuestas y los cambios necesarios para el mantenimiento del organismo se propagan en todas las direcciones de forma simultánea.

Esta clase de correlación casi instantánea de todas las partes de un sistema no puede producirse únicamente por interacciones físicas o químicas entre las moléculas, genes, células y órganos. Aunque algún tipo de señalización bioquímica (por ejemplo, de genes de control) es muy eficaz, la velocidad con que se activan los procesos por todo el cuerpo, así como la complejidad de estos procesos, demuestran que la bioquímica solamente también resulta insuficiente. La conducción de señales a través del sistema nervioso, por ejemplo, no puede producirse a más de unos veinte metros por segundo, y no puede trasmitir un número elevado de distintas señales al mismo tiempo. Pero hay correlaciones casi instantáneas, no lineales, heterogéneas y multidimensionales entre todas las partes del organismo.

El nivel de coherencia del organismo sugiere que, en algunos aspectos, es un

sistema cuántico macroscópico. Los tejidos vivos son una «condensación de Bose-Einstein»: una forma de la materia en la que los procesos de tipo cuántico, que hasta ahora se creían limitados al dominio microscópico, tienen lugar a escalas macroscópicas. Esto se verificó en 1995, con los experimentos por los que los físicos Eric A. Cornell, Wolfgang Ketterle y Cari E. Wieman recibieron el premio Nobel en el año 2001. Los experimentos muestran que, bajo ciertas condiciones, partículas y átomos aparentemente aislados se interpenetran como ondas. Por ejemplo, los átomos de rubidio y de sodio no se comportan como partículas clásicas, sino como ondas cuánticas no locales, que penetran a través de una condensación dada y forman patrones de interferencia.

Las conexiones casi instantáneas que se producen en el organismo sugieren que las moléculas y los conjuntos moleculares distantes poseen una resonancia en la misma frecuencia o en frecuencias compatibles. Que la fuerza que aparece entre tales conjuntos moleculares sea atractiva o repulsiva depende de las relaciones de fase dadas. Para que se dé una cohesión entre todos los conjuntos, tienen que resonar en fase, es decir, debe aplicarse la misma función de onda a todos ellos. Esto se aplica también al acoplamiento de frecuencias entre los conjuntos. Si las reacciones más rápidas o más lentas deben acomodarse en un proceso general coherente, sus respectivas funciones de onda deben coincidir. De hecho coinciden, y como consecuencia los biólogos cuánticos hablan de la «función de onda macroscópica» del organismo, un concepto matemático que confiere una expresión formal a la conexión instantánea que surge entre las partes del organismo.

Hans-Peter Dürr, director del Instituto de Física Max Planck en Alemania, sugirió una explicación de la coherencia en los organismos vivos en relación a la radiación electromagnética que rodea a los electrones en las biomoléculas. Formadas por miles de millones de átomos, las biomoléculas resuenan a frecuencias entre 100 y 1.000 gigahertzios. Sus oscilaciones longitudinales se deben a los desplazamientos periódicos de carga, que dan lugar a la radiación de ondas electromagnéticas de la misma frecuencia. Dürr especuló que estas ondas portadoras, moduladas específicamente, pueden vincular a las biomoléculas, a las células e incluso a organismos completos, ya sean contiguos o estén a una distancia considerable unos de otros.

Dürr llegó a la conclusión de que (ya que de acuerdo con la física cuántica todo está incluido e incorporado en una realidad potencial indivisible) debería ser posible definir muchas clases de vínculos de conexión entre los fenómenos. Además añade que algunos de estos vínculos pueden tener menos el carácter de transmisores de información entre cosas separadas que vibran a la misma frecuencia, que el carácter de una «comunión» genuinamente no local entre partículas y átomos aparentemente separados pero profundamente enmarañados en realidad, y las células y moléculas que están constituidas por ellos.

La evolución de los organismos complejos. El hecho histórico de que los organismos complejos han evolucionado en este planeta es otra indicación más de la hasta ahora inexplicable forma de coherencia de los seres vivos. Es evidente que la separación entre la información genética codificada en el ADN de las células del organismo y el fenoma que surge de esta información propuesta por Darwin no es absoluta. El genoma no muta aleatoriamente, sin verse afectado por las vicisitudes que acontecen al organismo.

La idea de que las mutaciones aleatorias y la selección natural son el mecanismo básico de la evolución se presentó en 1859, un siglo antes de que la naturaleza del material hereditario fuera elucidada junto con el mecanismo específico por el que se transmiten los caracteres hereditarios. La identificación de los genes formados por cadenas de ADN se produjo aún más tarde, seguida por el descubrimiento de los diversos tipos de mutaciones y reorganizaciones del genoma. La estructura de los genes en los organismos pluricelulares fue clarificada a finales de los 70, mientras que las secuencias de ADN necesarias para permitir el análisis del origen de los genes llegaron durante los años 80, y el mapa del genoma completo se inició en los años 90. Sin embargo, el mecanismo básico de evolución descrito por Darwin se mantuvo sin cambios. La «teoría sintética», la versión moderna del darwinismo, sigue insistiendo en que las mutaciones genéticas aleatorias y la adaptación de los mutantes al medio hace evolucionar a las especies, produciendo nuevos genes y nuevos caminos de desarrollo genético, codificando estructuras orgánicas, partes del cuerpo y órganos nuevos y viables. Pero las reorganizaciones aleatorias dentro del genoma no tienen ninguna posibilidad de generar especies viables. El «espacio de búsqueda» de las posibles reorganizaciones genéticas dentro del genoma es tan

enorme que los procesos aleatorios tardarían muchísimo más en producir nuevas especies que el tiempo disponible para la evolución en este planeta. Las probabilidades disminuyen mucho más si tenemos en cuenta que muchos organismos, y muchos órganos dentro de esos organismos, son «irreduciblemente complejos». Un sistema es irreduciblemente complejo, según el biólogo Michael Behe, si sus partes están interrelacionadas de tal manera que al quitar una parte se destruye el funcionamiento del sistema completo. Para mutar un sistema irreduciblemente complejo en un sistema viable, cada parte debe conservar su relación funcional con todas las otras partes durante toda la transformación La pérdida de una sola parte en cualquier paso llevaría a un callejón sin salida. Es completamente imposible alcanzar este nivel de precisión constante mediante modificaciones aleatorias fragmentadas de la carga genética.

Un genoma aislado que funcionara gracias a mutaciones generadas aleatoriamente no tiene probabilidades de producir un organismo mutante capaz de sobrevivir en su entorno. Si se produjera un mutante de este tipo (ha surgido en numerosas ocasiones en el curso de la evolución) la mutación del genoma debería haber estado correlacionada con precisión con las condiciones del entorno del organismo. Esto se debe a que no es suficiente para las mutaciones genéticas producir uno o varios cambios positivos en una especie: deben producir un conjunto completo de cambios. La evolución de las plumas, por ejemplo, no produce un reptil que pueda volar: son necesarios también unos cambios radicales en la musculatura y en la estructura ósea, junto con un metabolismo más rápido que permita mantener el vuelo. El desarrollo del ojo requiere miles de mutaciones, perfectamente coordinadas unas con otras. Pero la probabilidad de que se produzca una mutación con resultados positivos es prácticamente nula: estadísticamente, solo una mutación entre 20 millones tiene posibilidades de ser viable; cada mutación en sí misma es probable que haga menos apto al organismo en lugar de mejorarlo, y si es menos apto, tarde o temprano será eliminado por la selección natural.

Ya en 1937, el biólogo Theodosius Dobzhansky observó que el origen súbito de una nueva especie por mutación genética podía ser imposible en la práctica. «Las razas de una especie, y en mayor medida las especies de un género», escribió, «difieren unas de otras en muchos genes y habitualmente también en la estructura

cromosómica. Una mutación que llevara al nacimiento de una nueva especie debería, por tanto, implicar cambios simultáneos en muchos *loci* genéticos, además de una cierta reorganización cromosómica. Con los ratios de mutación conocidos la probabilidad de un suceso de este tipo es insignificante». Pero Dobzhanski no abandonó la teoría darwiniana, sino que en su lugar supuso que la formación de las especies es un proceso lento y gradual, que ocurre en una «escala casi geológica».

Sin embargo, la suposición de una evolución lenta y gradual se contradijo en los años 70, cuando se encontraron nuevos fósiles, que demostraron que los «eslabones perdidos» que aparecían en el registro de los fósiles no se debían a la falta de hallazgos, sino que eran verdaderos saltos en el curso de la evolución. Las nuevas especies no surgen gracias a la modificación gradual de las especies existentes, sino que aparecen casi todas de una vez. Este hallazgo llevó a Stephen Jay Gould en Harvard y a Niles Eldredge, del Museo Americano de Historia Natural, a avanzar la teoría del «equilibrio punteado». Según esta teoría macroevolutiva, las nuevas especies surgen en un periodo de tiempo de no más de entre cinco mil y diez mil años. Esto puede parecer mucho tiempo para los seres humanos, pero como Gould y Eldredge señalaron, trasladado al tiempo geológico, es un instante.

El genoma debe estar enlazado de alguna manera con el medio en el que una especie vive, ya que únicamente este vínculo puede permitir a las especies de los seres vivos superar los callejones sin salida en las mutaciones y evolucionar para convertirse en nuevas especies viables. Como ya se observó en el capítulo 3, existen vínculos entre el fenoma y el genoma que pueden ser mecánicos, químicos, bioquímicos o transmitidos por un campo. Los campos electromagnéticos y cuánticos actúan sobre los organismos súper sensibles y pueden dar lugar también a mutaciones adaptativas del genoma. Los campos cuánticos parecen enlazar todas las partes del organismo dentro del organismo completo y también enlazan todo el organismo con su entorno.

4. In-formación en el reino de la conciencia

Conexiones transpersonales. La conciencia de una persona parece estar vinculada de una manera sutil pero eficaz con la de otra persona. Ya las gentes primitivas sabían de la existencia de estos vínculos «transpersonales». Los chamanes y los

profesionales de la medicina podían inducir la telepatía a través de la soledad, la concentración, el ayuno, los cánticos, el baile, tocando el tambor o mediante hierbas alucinógenas. Clanes completos eran capaces de mantenerse en contacto con todos sus miembros independientemente de dónde estuvieran. Los aborígenes australianos, según descubrió el antropólogo A.P. Elkin, están in-formados de la suerte que corren sus amigos y su familia incluso cuando se encuentran más allá del rango de comunicación sensorial entre ellos. Un hombre lejos de su casa puede enterarse de que su padre ha muerto, o de que su mujer ha dado a luz, o de que hay algún problema en su país. Puede sentirse tan seguro de esta información que incluso vuelva a casa inmediatamente.

El también antropólogo Mario Morgan observó que muchos individuos tribales son capaces de recibir información de su entorno, descodificarla de manera única y después actuar de manera consciente prácticamente como si hubieran desarrollado un pequeño receptor celestial a través del cual reciben mensajes universales. La gente de hoy en día parece haber perdido el acceso a este «receptor celestial», pero los experimentos en laboratorio muestran que no hemos perdido del todo el receptor en sí. Bajo las condiciones adecuadas, la mayor parte de la gente puede percibir imágenes vagas, aunque llenas de significación, intuiciones y sentimientos que testifican que están «en contacto» con otras personas y con algunos aspectos del entorno, incluso aunque estén más allá del alcance de su vista, oído, gusto, olfato o tacto.

El contacto transpersonal entre los individuos ha sido demostrado en varios laboratorios psicológicos y parapsicológicos. Los experimentos de transmisión de pensamiento y de imágenes se han realizado con el emisor y el receptor separados físicamente por distancias que iban del kilómetro a los miles de kilómetros. Independientemente de dónde y por quién fuese realizado el experimento, el índice de éxito estaba considerablemente por encima de la probabilidad aleatoria. Los receptores informaban habitualmente de una impresión preliminar que les llegaba como una forma suave y difusa. Esta forma se convertía gradualmente en una imagen más integrada. La imagen en sí se experimentaba como una sorpresa, tanto por su claridad como porque claramente se producía en otra parte.

Hoy en día hay un conjunto de evidencias de que el rango de información que

alcanza el cerebro y la conciencia transciende el rango que se puede percibir por los ojos o los oídos. Una clase excepcional de evidencia proviene de las investigaciones de Kenneth Ring, un investigador británico de experiencias cercanas a la muerte (NDE, en inglés). No contento con encontrar evidencias de experiencias extracorpóreas sufridas por personas a las puertas de la muerte (bien documentadas desde que Elisaberh Kübler-Ross inició la investigación sobre los fenómenos NDE), Ring investigó estas experiencias en personas invidentes.

En una serie de pruebas, quince de entre veintiuna personas ciegas cuya condición física estuvo cercana a la muerte informaron haber experimentado visiones que habían visto claramente. (De las seis restantes, tres no estaban seguras de sí habían visto o no, y otras tres no parecerían haber visto nada en absoluto). Entre aquellas que informaron haber visto visiones, Ring no encontró diferencias obvias en cuanto a si eran ciegas de nacimiento, habían perdido la visión en algún momento de su vida o sufrían una incapacidad visual muy severa. Más aún, las experiencias de las que informaban eran muy parecidas a las que tenían las personas con visión normal. Ring intentó explicar estos descubrimientos mediante el uso de argumentos escépticos, tales como: que eran experiencias solo aparentes y no reales, que eran similares a los sueños, que constituían reconstrucciones retrospectivas de experiencias previas y que eran una especie de «visión a ciegas» que se debían a los receptores del cerebro o de la piel. Sin embargo, encontró que no había ninguna explicación para las clarísimas características visuales de las experiencias, ni para el descubrimiento de que muchas de estas características fueran luego confirmadas como percepciones reales.

Las experiencias cercanas a la muerte se producen en estados alterados de la conciencia, como ocurre en el caso de otras formas de experiencias extracorpóreas. La meditación, la oración intensa, el ayuno, los movimientos rítmicos y la respiración controlada también producen estados alterados y todos estos estados llevan a la recepción de información no sensorial. Cuando la conciencia está en un estado alterado, el cerebro parece funcionar en un modo en que la información que no se adapta a la concepción del mundo de sentido común no es reprimida. Al contrario, el estado normal de conciencia cuando se está despierto es un censor estricto: a la mayor parte de la gente se le ha «lavado el cerebro» para filtrar todas

las experiencias que no están corroboradas por la vista o el oído. Los padres les dicen a sus hijos que no se imaginen cosas, los profesores insisten en que dejen de soñar y sean sensatos y solemos reírnos de los niños que persisten en su actitud. Como resultado, los jóvenes de hoy en día crecen como personas llenas de sentido común, para las que las cosas que no están de acuerdo con las ideas materialistas dominantes son negadas y reprimidas. Sin embargo, en los estados alterados de conciencia, algunos elementos extraños entran en la conciencia... y no todo lo que entra es meramente imaginario.

La habilidad de los estados alterados para recibir información verídica sobre el mundo más allá del alcance de los sentidos ya era conocida por nuestros antepasados, que la apreciaban y la cultivaban. En tiempos ancestrales, muchas tribus (y posiblemente todas) poseían la capacidad de adentrarse en estados alterados de conciencia. Tenían un contacto mucho más estrecho entre ellos y con el mundo que les rodeaba de lo que tenemos nosotros. Esto pudo comprobarse de forma dramática durante la catástrofe del tsunami que arrasó Asia en diciembre de 2004. En las remotas islas de Andamán, en el Océano índico, viven algunas tribus tradicionales que solo cuentan con unos cientos de miembros, que han estado prácticamente aislados del resto del mundo entre treinta mil y sesenta mil años. Se suponía que el tsunami habría causado un gran número de víctimas entre ellos, reduciendo alguna de estas poblaciones casi hasta la extinción. Pero resultó no ser así: los miembros de las tribus se dirigieron hacia tierras altas justo a tiempo de escapar de las olas asesinas. Algunos periodistas especularon con que podían haberse informado del peligro que se avecinaba mediante la observación del comportamiento de los animales. Pero puede que esto no fuese necesario: es posible que los aborígenes hayan conservado la misma clase de sensibilidad hacia el entorno que poseen los animales. Podrían haber percibido las señales del peligro inminente al igual que lo hicieron las aves y los elefantes.

La capacidad telepática puede estar muy extendida en el reino animal. La renombrada investigadora de los chimpancés Jane Goodall informó de que una hembra que había estado especialmente unida a ella durante varios años siempre aparecía en el campamento de Kenia cuando ella lo visitaba un día antes de su llegada. El biólogo Rupert Sheldrake realizó una serie de encuestas y experimentos

que indican que también los animales de compañía que mantienen una estrecha relación emocional con sus dueños están in-formados de las intenciones de estos incluso sin señales sensoriales; en cierto sentido, pueden «leerles la mente». En estudios posteriores realizados en Inglaterra y en América más de la mitad de los dueños de perros y más de una tercera parte de los dueños de gatos dijeron que sus mascotas mostraban a veces síntomas de telepatía con ellos: sabían cuándo ellos o algún otro miembro de la familia estaba a punto de llegar o a punto de salir y a veces respondían a simples pensamientos u órdenes silenciosas.

Más allá de la telepatía, existe una habilidad transpersonal aparentemente también universal para sincronizar la actividad eléctrica del cerebro de una persona con el cerebro de otros. El italiano Nitamo Montecucco, médico e investigador del cerebro, realizó una serie de experimentos y el autor de este libro fue testigo de que en una meditación profunda los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro humano manifiestan patrones de ondas idénticos. Aún más sorprendente es que los hemisferios derecho e izquierdo de distintas personas se sincronizaron. En una de las pruebas, once de las doce personas que meditaban consiguieron una sincronización del noventa y ocho por ciento de las ondas de su EEG, sin absolutamente ningún contacto sensorial entre ellos.

Otro experimento realizado en presencia del autor tuvo lugar en el sur de Alemania durante la primavera de 2001. En un seminario al que asistieron alrededor de cien personas, el Dr. Günther Haffelder, director del Instituto para la Comunicación y la Investigación del Cerebro de Stuttgart, midió los patrones de EEG de la Dra. Maria Sági, una psicóloga con poderes de curación, con el patrón de un joven de entre los asistentes que se ofreció voluntario. El joven permaneció en la sala del seminario, mientras que la curandera se colocaba en una habitación diferente. Tanto al joven como a la curandera se les colocaron unos electrodos y sus patrones de EEG se proyectaron en una gran pantalla que había en la sala. La curandera intentó diagnosticar y luego curar los problemas de salud de la otra persona, que estaba sentado con los ojos cerrados en un ligero estado de meditación. Durante el tiempo en que la curandera estuvo concentrada en su cometido, las ondas de su EEG entraron en una región Delta profunda (entre 0 y 3 Hz por segundo), con unas cuantas súbitas subidas de la amplitud de onda. Esto ya era sorprendente en sí, ya

que cuando las ondas cerebrales descienden a la región Delta, normalmente la persona está dormida. Pero la curandera estaba totalmente despierta, aunque en un estado profundamente relajado. Más sorprendente aún era que el joven mostrara el mismo patrón de ondas Delta, según se veía en su EEG, unos dos segundos más tarde que en el EEG de Maria, aunque no mantenían ningún contacto sensorial entre ellos.

Conexiones transculturales. Las pruebas antropológicas, así como los experimentos de laboratorio, hablan de la realidad de la conexión transpersonal entre la conciencia de los individuos, y las evidencias arqueológicas e históricas testifican que tales conexiones también ocurren entre culturas. Parece que el contacto sutil y espontáneo entre diferentes culturas ha sido muy amplio, como evidencian los utensilios de varias civilizaciones. En distintos lugares y en diferentes momentos históricos, las antiguas culturas desarrollaron un conjunto de construcciones y de utensilios similares. Aunque cada cultura añadió sus propias aportaciones, los aztecas y los etruscos, los zulúes y los mayas, los indios y los chinos construyeron sus monumentos y diseñaron sus herramientas como si estuvieran siguiendo un patrón común. Las gigantescas pirámides se construyeron en Egipto al igual que en la América precolombina, con un diseño sorprendentemente parecido. El hacha acheuliana, una herramienta muy extendida en la Edad de Piedra, tenía un diseño típico de almendra o de forma de lágrima tallada simétricamente por ambos lados. En Europa, el hacha estaba hecha de sílex, en Oriente Próximo de cuarzo y en África de un agregado de silicio y cuarzo, de arcilla o de basalto. Su forma básica era funcional, aunque las coincidencias de los detalles de su ejecución en prácticamente todas las culturas no pueden explicarse por el descubrimiento simultáneo de las soluciones utilitarias a una necesidad compartida: no es posible que el método de prueba y error haya dado lugar a tales similitudes en los detalles cuando se trata de poblaciones tan alejadas.

Los utensilios como, por ejemplo, los de cerámica, también tienen las mismas formas en todas las culturas. A sugerencia del autor, el historiador Ignazio Masulli, de la Universidad de Bolonia, realizó un estudio en profundidad de las ollas, urnas funerarias y otros objetos creados por las culturas indígenas que evolucionaron de forma independiente de Europa, Egipto, Persia, India y China durante el periodo de

tiempo entre el quinto y el segundo milenio antes de Cristo. Masulli encontró asombrosas recurrencias en las formas y los diseños básicos, pero no pudo encontrar una explicación convencional para ello. Las civilizaciones vivían alejadas en el espacio, e incluso a veces en el tiempo, y no parecían haber mantenido formas convencionales de contacto entre ellas.

Conexiones telesomáticas. Los efectos transpersonales y transculturales no están limitados al contacto y a la comunicación entre las mentes de personas distintas: los efectos pueden transmitirse también de la conciencia de una persona al cuerpo (el «soma») de otra. Este efecto-transmisión «telesomático» era conocido ya por las antiguas culturas; los antropólogos lo denominan «magia sinpática». En la Universidad de Nevada, el parapsicólogo experimental Dean Radin lo comprobó bajo condiciones controladas de laboratorio.

En los experimentos de Radin, los individuos creaban un pequeño muñeco con su propia imagen y le proporcionaban varios objetos (fotografías, joyas, una autobiografía y otros artículos personales) que los «representaran». También hacían una lista de las cosas que les hacían sentirse bien y a gusto. Estos elementos y toda la información que les acompañaba eran utilizados por el «curador», que actuaba de forma análoga al «emisor» en los experimentos de transmisión de pensamiento y de imágenes, para crear una conexión simpática con el «paciente». Este último había sido conectado para monitorizar la actividad de su sistema nervioso autónomo (actividad electrodérmica, frecuencia del corazón y tensión arterial), mientras que el curador estaba en una habitación aislada acústica y electromagnéticamente en otro edificio adyacente. El curador colocaba el muñeco y los demás objetos en una mesa frente a él y se concentraba en ellos mientras enviaba mensajes secuenciados aleatoriamente de «cuidados» (cura activa) y «descanso» a los pacientes.

La actividad electrodérmica de los pacientes, junto a su frecuencia cardiaca, eran significativamente diferentes durante el periodo de cuidados activos y durante el periodo de descanso, y la tensión arterial era significativa unos cuantos segundos durante el periodo de cuidados. Tanto el ritmo cardiaco como la tensión indicaban una «respuesta de relajación», lo cual tenía sentido ya que el curador estaba intentado «cuidar» al sujeto a través del muñeco. Por otro lado, un ratio mayor de actividad electrodérmica mostraba que el sistema nervioso autónomo del paciente

se estaba agitando. El porqué ocurría esto resultaba bastante enigmático, hasta que los conductores del experimento se dieron cuenta de que los curadores cuidaban a los pacientes tocando los hombros o el pelo y la cara de los muñecos que los representaban. Esto, aparentemente, tenía el efecto de un «masaje remoto» sobre la piel de los pacientes.

Radin y sus colegas llegaron a la conclusión de que las acciones y pensamientos locales del curador eran mimetizados en el paciente distante casi como si el paciente y el curador estuvieran uno al lado del otro. La distancia entre el emisor y el receptor no parecía tener importancia. Esto fue confirmado mediante un gran número de pruebas dirigidas por los parasicólogos experimentales William Braud y Marilyn Schlitz, respecto al impacto de la imaginería mental de los emisores sobre la fisiología de los receptores. Braud y Schlitz encontraron que las imágenes mentales del emisor podían recorrer el espacio para causar cambios en la fisiología de un receptor distante. Los efectos eran comparables a aquellos que provocan los procesos mentales de una persona sobre su propio cuerpo. La acción «telesomática» de una persona distante es similar y casi tan efectiva como la acción «psicosomática» de un individuo sobre su propio cuerpo.

El efecto mental distante puede producirse en otras formas de vida también. En una serie de experimentos, el experto en detectores de mentiras Cleve Backster colocó los electrodos de su detector a una planta que tenía en su oficina de Nueva York. Grabó los cambios en los potenciales eléctricos de la superficie de una hoja como si se tratara de un ser humano. Para su sorpresa, Backster descubrió que la planta tenía sus propias emociones, mostrando súbitos saltos y fluctuaciones en el preciso momento en que el propio Backster tenía una reacción emocional fuerte, ya estuviera en la oficina o lejos de ella. De alguna manera, parecía que la planta «leía» su mente. Backster especuló con que las plantas tuvieran una «percepción primaria» de las personas y de los hechos que las rodean.

Subsiguientemente probó con muchas variedades de plantas, células e incluso animales, y encontró las mismas clases de respuestas en el detector de mentiras. Las hojas de las plantas respondían incluso cuando se las arrancaba y los restos se distribuían sobre la superficie de los electrodos. Después Backster realizó una serie de experimentos con los leucocitos (glóbulos blancos) obtenidos de la boca de las

personas sometidas al experimento. El procedimiento para obtener las células ha sido perfeccionado por los dentistas y produce un cultivo celular puro en un tubo de ensayo. Backster apartó el cultivo entre cinco metros y doce kilómetros de la persona en cuestión. Colocó los electrodos del detector en el cultivo distante y provocó alguna respuesta emocional en el sujeto. En uno de los casos hizo a un joven observar una revista Playboy. No ocurrió nada espectacular hasta que el joven llegó al póster central y vio una foto de la actriz Bo Derek desnuda. En ese momento, la aguja del detector conectada al cultivo celular empezó a oscilar y continuó fluctuando mientras el joven observaba la fotografía. Cuando cerró la revista, la aguja volvió a trazar el patrón normal, pero se reactivó súbitamente cuando el joven decidió echar otro vistazo a la revista.

En otra de las pruebas, a un antiguo artillero de la marina que estuvo en Pearl Harbor durante el ataque japonés se le puso un programa de TV que describía el ataque. No mostró ninguna reacción en particular hasta que apareció la cara de un artillero en la pantalla, seguida de la imagen de un avión japonés que caía al mar. En ese momento saltó la aguja del detector de mentiras conectada a sus células a doce kilómetros. Tanto él como el joven anterior confesaron haber sufrido una fuerte reacción emocional en esos momentos en particular.

El hecho de que las células estuvieran a unos metros o a varios kilómetros de distancia no suponía ninguna diferencia. El detector de mentiras mostraba exactamente la misma respuesta que si hubiera estado conectado directamente al propio cuerpo del sujeto. Backster tuvo que llegar a la conclusión de que existía una forma de «biocomunicación» para la que no tenía una explicación adecuada.

Conexiones esotéricas. En más de cuarenta años de experiencia clínica, el psiquiatra Stanislav Grof investigó el mayor alcance de la conciencia humana. Con más de cuatro mil sesiones psicodélicas con varias sustancias que alteran la mente, dos mil sesiones conducidas por colegas y más de treinta mil sesiones utilizando el método de respiración holotrópico, las experiencias de Grof indican que cuando la censura de la conciencia no está operativa, la información puede alcanzar la mente desde casi cualquier parte o desde cualquier aspecto del universo.

Por ejemplo, en la «experiencia de unidad dual» una persona en un estado alterado de conciencia puede experimentar una pérdida y fusión de la frontera de su propio

cuerpo y tener un sentimiento de fusión con otra persona en un estado de unidad y unicidad. En esta experiencia, a pesar del sentimiento de fusión con el otro, uno retiene la sensación de su propia identidad. En la experiencia de «identificación con otras personas» un individuo, mientras se fusiona experimentalmente con otro, puede experimentar la identificación completa hasta el punto de perder la sensación de su propia identidad. La identificación es total y compleja, incluyendo la imagen corporal, las sensaciones físicas, las reacciones y actitudes emocionales, los procesos de pensamiento, los recuerdos, la expresión facial, los gestos y maneras típicas, las posturas, el movimiento e incluso la inflexión de la voz. La persona con quien un individuo dado se identifica puede ser alguien que esté presente, o puede ser una persona distante, viva o muerta desde hace mucho tiempo.

En la «identificación de grupo y la conciencia de grupo» hay una extensión aún mayor de la conciencia y la fusión de los límites del yo. Más que identificarse con un individuo, una persona puede tener la sensación de convertirse en un grupo entero de personas que comparten características raciales, culturales, nacionales, ideológicas, políticas o profesionales. La identificación puede centrarse en un grupo social o político, las personas de un país o de un continente, todos los miembros de una raza o todos los creyentes de una religión. La profundidad, alcance e intensidad de esta experiencia puede alcanzar proporciones extraordinarias: algunas personas experimentan la totalidad de los sufrimientos de todos los soldados que han muerto alguna vez en un campo de batalla desde el comienzo de la historia, el deseo de los revolucionarios de todas las épocas que han luchado contra la tiranía, o el amor, la ternura y la dedicación de todas las madres hacia sus hijos.

Capítulo 8
Establecer las bases de una teoría integral del todo

Breve introducción

La evidencia de las formas no locales de coherencia en los diversos campos de investigación parece estar fuera de toda duda. Claramente, hay algo que debe ser explicado, y de manera igualmente clara, el paradigma dominante en la ciencia hoy por hoy no puede explicarlo. Es necesario agregar un nuevo concepto fundamental, y dicho concepto, como sugiere nuestra fábula crucial, es la presencia de la in-formación en la naturaleza y el decisivo papel que desempeña.

En este último capítulo estableceremos las bases de la teoría que legitimará la fábula crucial de la in-formación en la naturaleza analizando el supuesto «efecto del campo A»: cómo la in-formación se transmite realmente en el universo y en la biosfera.

A. El efecto del campo a en el universo

Empezaremos por la hipótesis actual de la información en el vacío cuántico. Como ya hemos visto, los campos de onda generados en el vacío por partículas con carga pueden viajar a velocidades superiores a la de la luz, según los físicos rusos, a mil millones de veces la velocidad de la luz. Esto es fundamental si queremos explicar el efecto del campo A en el cosmos.

Las entidades astronómicas (las estrellas, sistemas estelares y galaxias completas) crean sus propios campos de onda, que interfieren con los campos de onda creados por otras entidades astronómicas. El resultado es la aparición de hologramas a escala cósmica: hologramas de las estrellas y de los sistemas estelares. Estos hologramas cósmicos se extienden por el espacio y perduran en el tiempo. Los patrones de interferencia creados por las estrellas y los sistemas estelares en una región cósmica constituyen el holograma de una galaxia. A su vez, los campos de onda de las galaxias que interfieren crean el holograma de la metagalaxia: el conjunto de los objetos astronómicos del universo. El holograma de la metagalaxia es conjugado con el holograma de las galaxias que lo crearon, de modo que crea la

coherencia entre las galaxias. Este efecto del campo A es sutil aunque efectivo. Las estrellas y las galaxias, como ahora sabemos, evolucionan de manera coherente a lo largo de todo el universo, incluso a través de distancias que no podrían haber sido recorridas por ninguna luz o señal conocida por la física moderna. El universo entero muestra un nivel de coherencia similar al de un sistema cuántico.

El «ajuste fino de las constantes universales» (el asombroso ajuste de los parámetros fundamentales del universo) es un efecto de coherencia transmitido a través del campo A. Sabemos que el Big Bang fue improbablemente preciso en relación a los parámetros del universo que estaba por crearse. La densidad de las partículas que sobrevivieron a la colisión con las antipartículas era lo suficientemente precisa para que dichas partículas pudieran condensarse en átomos y estos átomos en moléculas, y para que estos sistemas no se distanciaran ni se colapsaran antes de crear sistemas más complejos. Con solo una minúscula desviación (tan pequeña como una milmillonésima del valor de una de las fuerzas universales como el electromagnetismo o la gravedad, o un diminuto exceso en la densidad de la energía), el universo habría sido incapaz de crear las condiciones en las que pudieran surgir y evolucionar sistemas complejos como los seres vivos.

Las constantes físicas de nuestro universo, ajustadas de manera sorprendente, pueden deberse a los trazos holográficos basados en el vacío de un universo anterior en el Metaverso. Existen buenas razones para creer que además de nuestro universo han existido toda una serie de universos, o posiblemente coexisten con el nuestro. Y sean cuales sean los universos que han existido, o que existen en el presente, deben de haber surgido a partir del vacío cuántico, el sustrato físico permanente que sufre inestabilidades periódicas y da lugar a universos locales.

El descubrimiento del papel fundamental que desempeñan los estados virtuales a la hora de decidir el comportamiento de las partículas, los átomos y las moléculas ayuda a explicar cómo el vacío en el que nació nuestro universo ha ajustado sus constantes físicas. Como ya hemos visto, el orden que podemos observar en el espacio y en el tiempo no emerge de la nada: emerge de la estructura de los estados virtuales asociados con cada partícula, átomo y molécula. Estos estados se denominan virtuales, pero son reales en el sentido de que son físicamente efectivos: determinan los estados que pueden asumir las partículas y otras entidades más

complejas, como los átomos, las moléculas y los sistemas químicos y bioquímicos.

Los estados virtuales están asociados con todos los estados reales. Su distribución determina las características físicas del universo en el que surgen y evolucionan las partículas en el estado real. No es probable que esta distribución se haya creado por casualidad durante la aparición de nuestro universo; debió estar presente en el vacío en el que surgió nuestro universo. Gracias a la distribución finamente ajustada de sus estados virtuales, nuestro universo in-formado pudo dar lugar a entidades complejas e integradas.

Cada partícula, cada átomo y cada molécula cambian constantemente de estados «reales» a estados «virtuales», y viceversa. Este incesante baile estructuró el vacío en el que se producía y la estructura resultante determinó la forma en que el «baile» se desarrolló. Es absolutamente improbable que este baile comenzase cuando nació nuestro universo; debió de haberse producido en universos anteriores también. Nuestro universo simplemente heredó el baile a través del vacío.

El continuo baile de las partículas con el vacío ofrece una explicación convincente de la, de otra forma inexplicable, capacidad de nuestro universo para dar a luz a sistemas complejos. Cuando surgió nuestro universo, el vacío a partir del cual emergió no estaba aleatoriamente configurado, sino que estaba in-formado por universos anteriores, de la misma forma que en la concepción el código genético de un zigoto está in-formado por el código genético de los padres. Esta in-formación tomó la forma de un orden determinado de los estados virtuales que las partículas y los sistemas basados en las partículas pueden ocupar en nuestro universo. Este orden dio forma a la clase de universo que podía evolucionar de manera subsiguiente.

No es necesario recurrir al principio de antropología, que afirma que la razón por la que el universo está tan finamente ajustado para la vida es que nosotros estamos aquí para observarlo, ni tampoco a la teoría del «arriba-abajo», más sofisticada pero igualmente asombrosa, que sugiere que debemos hacer un promedio de todas las posibles historias que un universo podría haber tenido y retroceder atrás en el tiempo para crear la historia específica que nos conduzca al universo en el que vivimos. Tampoco debemos sorprendernos por el hallazgo casual de que vivimos en un universo que hubiera permitido el desarrollo de la vida incluso aunque la

probabilidad estadística sea prácticamente nula de que hubiera surgido un universo que hiciera posible la vida después de una selección aleatoria de entre el astronómicamente inmenso número de universos alternativos. La in-formación del campo A (la in-formación de nuestro universo procedente del vacío en el que surgió) constituye una explicación más razonable de las constantes ajustadas de manera casi milagrosa de nuestro universo.

B. El efecto del campo a en la biosfera

El baile de las partículas y de los sistemas de partículas con el vacío se extiende a los sistemas complejos que denominamos vida. En ella, los efectos de este baile van más allá de la distribución de los estados virtuales que determinan el repertorio de estados reales que pueden ocupar las partículas. Para explicar el efecto del campo A sobre los organismos que habitan la biosfera debemos referirnos a los hologramas creados en el vacío por los propios organismos en evolución. En este mecanismo existe un proceso de feedback que se refuerza a sí mismo. Los organismos informan al campo Ay el campo A in-formado in-forma la evolución de los organismos.

Como ya hemos descrito, las partículas con carga y los sistemas basados en ellas crean campos de onda en el vacío, que se intersecan y crean patrones de interferencia holográficos complejos. Los hologramas basados en el vacío transportan información sobre las partículas y los sistemas de partículas que los crearon. Cuando un campo ondulatorio interviniente entra en resonancia de fase-conjugado-adaptado con el campo ondulatorio que emana de una partícula o sistema de partículas, se transfiere información: la partícula o el sistema es «in-formado» por el holograma. La transferencia holográfica de información a través del campo A in-forma de manera sutil pero efectiva a todo el organismo, incluidos su sistema nervioso y su genoma. Así obtenemos una explicación plausible de la capacidad de los genomas para adaptarse a un entorno cambiante.

Tanto el genoma como el organismo completo están constantemente vinculados a su entorno de manera multidimensional. El medio que propicia esta vinculación es el vacío, y el mecanismo para la transmisión de la información es la conjugación de los hologramas basados en el vacío. Como resultado, aumenta la probabilidad de que, cuando cambia el entorno, se produzcan mutaciones en el genoma que lo hagan

viable en el nuevo entorno.

El mismo principio da cuenta de la evolución sorprendentemente rápida de la vida en los mares primigenios en los comienzos de la Tierra. Las rocas más antiguas datan de hace unos cuatro mil millones de años, mientras que las primeras y ya muy complejas formas de vida (las algas azul- verdosas y las bacterias) tienen algo más de 3,5 miles de millones de años. Pero ya las primitivas procariotas autoreplicantes (primitivas células sin núcleo) son en sí unas estructuras complejas, que implican la formación de una doble hélice de ADN, consistente en unos 100.000 nucleótidos, donde cada nucleótido contiene una distribución exacta de entre treinta y cincuenta átomos, junto a una piel de doble capa y las proteínas que permiten que la célula se alimente. Esta construcción requiere una serie completa de reacciones, coordinadas finamente unas con otras. Si las especies que han evolucionado en la biosfera hubiesen dependido solamente de mutaciones al azar, no es probable que hubiese aparecido este nivel de complejidad en el relativamente corto periodo de 500 millones de años.

Es improbable que una mezcla aleatoria de la «sopa molecular» en los mares primigenios poco profundos haya sido capaz de crear formas de vida viables en el lapso de tiempo disponible. Pero si la mezcla de moléculas sobre la superficie de la Tierra primigenia fue in-formada por los hologramas de las formas de vida extraterrestres ya existentes, el proceso pudo acelerarse y desarrollarse en las dimensiones observadas del tiempo. La «siembra in-formativa» de la evolución biológica sobre la Tierra constituye una explicación lógica de la de otra forma improbablemente rápida evolución de la vida en nuestro planeta.

El campo A del vacío se extiende a través de todo el universo y transporta los patrones de interferencia holográficos de las partículas y de los sistemas de partículas a todo el espacio y el tiempo. En donde quiera que penetren los hologramas del vacío, traen consigo información perdurable de las formas de vida que han evolucionado en esa región del universo. Dado que es probable que la vida en nuestra galaxia haya evolucionado en otros planetas antes de su evolución en la Tierra, las trazas holográficas de otras biosferas deben haber estado presentes en el vacío cuando aparecieron las primeras formas de vida en este planeta. Evidentemente, estas trazas estaban suficientemente conjugadas con las formas de

vida que emergieron en las primeras etapas de la Tierra para in-formarlas. Esta «in-formación extra planetaria» aceleró los procesos de prueba y error de la evolución, aumentando las oportunidades de que la mezcla turbulenta de la sopa molecular de los mares primigenios diera con combinaciones estables y autosuficientes; se trata de ciclos autocatalíticos que demuestran ser la base de la posterior evolución de la vida en la biosfera.

A modo de conclusión...

Las anteriores consideraciones relativas al efecto del campo A en el mundo físico así como en el mundo de los seres vivos constituyen la base de una teoría que puede adquirir legitimidad científica como una teoría integral del todo. En sí mismas, estas consideraciones no conforman dicha teoría, sino que son simplemente la base para la misma. Dicho de una forma más precisa, constituyen las características esenciales de una hipótesis que puede guiar la investigación y que, a la luz de los resultados de dicha investigación, pueden ser confirmadas o modificadas, o incluso reemplazadas por otra hipótesis que pretenda el reconocimiento de un enunciado de la fundamental y hasta ahora desconocida verdad sobre el mundo en el que vivimos.

Es evidente la necesidad de una hipótesis fértil y confirmable sobre los problemas de la coherencia no local de la naturaleza. La demostración de la necesidad de dicha hipótesis (de una «fábula crucial» de la in-formación en la naturaleza) es en sí misma una contribución al progreso de la ciencia y al progreso de nuestro conocimiento del universo y de nosotros mismos en el universo.

Apéndice
La poesía de la visión cósmica

Breve introducción

El universo in-formado es un mundo repleto de memoria de interconexiones constantes y perdurables, un mundo en el que todas las cosas in-forman (actúan sobre e interaccionan con) todas las demás. Debemos comprender este asombroso mundo con nuestro corazón además de con nuestro intelecto. Este apéndice se dirige a nuestro corazón: nos recuerda la ancestral intuición de un universo repleto de información en el que todo se conserva y en donde todo afecta a todo lo demás. Ofrece una visión imaginativa pero no imaginaria: una visión poética de un universo donde nada desaparece sin dejar rastro y donde todas las cosas que existen están, y permanecen, interconectadas intrínseca e íntimamente.

A la vanguardia de las ciencias está emergiendo un nuevo concepto del mundo. Este concepto no apareció de repente y perfectamente acabado hasta el último detalle, como Venus saliendo del mar. Tuvo precedentes y precursores; el más importante de todos fue el concepto que ha inspirado la imaginación de innumerables generaciones de la India y de todo el Oriente: el concepto del *Akasha.* El *Akasha* puede describirse de manera racional, en términos de la ciencia de vanguardia, pero también puede expresarse de forma poética. Es importante plantear una descripción poética porque si el universo in-formado es la mejor comprensión que tenemos de la naturaleza fundamental de la realidad, no deberíamos captarlo solamente con nuestro intelecto: debemos permitirle también que resuene en nuestros corazones y que informe nuestros sueños.

A continuación se incluye una visión del nacimiento y del renacimiento del universo in-formado, dirigida no a nuestro intelecto sino a nuestro corazón.

Un pleno sin luz, sin sonido, sin forma. Está compuesto por la conciencia primigenia, que es la matriz de la mente y el espíritu en el cosmos, y por las energías fluctuantes a partir de las cuales surgen todas las cosas que existen en el espacio y en el tiempo. También existe la nada en esta plenitud cósmica, pero es un todo

potencial. Todo lo que pueda ocurrir y lo que ocurrirá alguna vez se encuentra aquí, sin forma, sin sonido, sin luz, en turbulencia inactiva.

Tras una infinidad de eones cósmicos, una explosión repentina, de magnitudes inconmensurables, mayor que ninguna turbulencia que un ser humano haya presenciado ni aún imaginado jamás, irrumpe en la turbulencia amorfa; un rayo de luz se eleva desde su epicentro. El pleno ya no es inactivo; es desgarrado por una fuerza súper-cósmica que emerge desde su hasta ahora profundidad insonora y oscura. Libera fuerzas gigantescas, transformando al pleno desde su virtual estado amorfo en un proceso formativo dinámico. La superficie está repleta de espumas con pequeñas ondulaciones de energía que aparecen y desaparecen, se forman y se destruyen en un vaivén cósmico de inimaginable velocidad e ímpetu. Después, este enloquecido ritmo inicial se vuelve más tranquilo y la espuma más metódica. Las ondulaciones se irradian hacia el exterior desde el epicentro, bañadas en luz pura de infinita intensidad.

A medida que la espuma se expande, se va haciendo granulada. Aparecen remolinos y torbellinos, incipientes aunque evanescente patrones de onda que modulan la superficie del pleno cambiante. A medida que pasan los eones cósmicos, las pequeñas ondulaciones de la energía diseñada se consolidan en estructuras y formas perdurables. No se pueden separar unas de otras, ya que son patrones microscópicos que forman parte de modelos superiores dentro de un campo ondulatorio común. Forman parte del pleno subyacente y, a partir de ahora no-amorfo, que brotó y las creó. Cada onda es un mundo microscópico en sí misma, que oscila con las energías del pleno liberadas y que refleja en su todo microscópico el todo macroscópico del que emergió.

Los patrones microscópicos trazan sus caminos en el espacio en expansión de la explosión inicial y adoptan una estructura y una complejidad. Ellos modulan el pleno turbulento. Se vuelve cada vez más estructurado en su superficie, a medida que las pequeñas ondulaciones van formando estructuras de onda más complejas; y por debajo se va modulando más y más, a medida que las estructuras cambiantes van creando vórtices diminutos que se integran dentro de hologramas cargados de información. Este campo holográfico in-formado que está situado debajo y los patrones microscópicos de la superficie evolucionan juntos. Su arquitectura en

crecimiento enriquece el campo holográfico, y el campo holográfico enriquecido in-forma a las estructuras microscópicas en evolución. La superficie y la zona profunda coevolucionan, adquiriendo complejidad y coherencia. Cuanto más complejas son las estructuras que emergen, más independientes parecen de la profundidad que hay debajo. Sin embargo las pequeñas ondulaciones y las ondas de la superficie no están separadas entre ellas sino que son parte del medio del que surgen, son como «solitotes», las curiosas ondulaciones con aspecto de objeto que emergen en un medio turbulento.

Las pequeñas ondulaciones y las ondas forman estructuras complicadas, sutilmente interconectadas unas con otras. En un momento crucial de su evolución, se autoabastecen, se reproducen ellas mismas y reponen las energías perdidas gracias a los campos energéticos en los que están insertas.

Los patrones de onda en evolución no solo tienen relaciones externas; también cuentan con una reflexión interna: un «sentirse» unas a otras y a la profundidad. En un principio es una sensación básica sin articular, pero a medida que las ondas automantenidas van adquiriendo estructura y complejidad esta consideración interior va ganando en articulación. Ellas van desarrollando cada vez un mayor grado de reflexión interna, articulando su sensación básica del mundo como una representación de procesos y entes individuales. Ellas trazan el mapa del mundo que las envuelve y se ubican dentro de él.

Después de otro eón cósmico, las energías liberadas por la explosión inicial se disipan por la superficie del pleno. Algunas megaestructuras aprovechan las energías que están a su alcance y explotan, esparciendo sus pequeñas ondulaciones microscópicas por el espacio donde se consolidan como nuevas mega-estructuras. Otras implosionan, y en un destello final vuelven a entrar en el pleno del que emergieron. Las pequeñas ondulaciones que evolucionan sobre la superficie de las megaestructuras más pequeñas se destruyen, incapaces de mantenerse en un ambiente de energía debilitada. Como el universo envejece, todas las estructuras complejas y las reflexiones articuladas desaparecen. Sin embargo, a pesar de que la superficie pierde modulación, la memoria de la profundidad no se ve afectada: los hologramas originados por las pequeñas ondulaciones permanecen intactos. Conservan el trazo de las estructuras evanescentes de la superficie, así como sus

sensaciones y reflexiones.

Y en ese momento, otro rayo de luz atraviesa el pleno, deshaciendo la turbulencia inactiva y reactivándola con otra explosión formativa: nace un nuevo universo. En ese momento, las pequeñas ondulaciones y las estructuras que se forman en la superficie no aparecen aleatoriamente, por arte de magia: se derivan de un pleno in-formado por el trazo holográfico de las pequeñas ondulaciones y ondas anteriores.

El drama cósmico se repite una y otra vez. Posteriores rayos de luz se irradian hacia el exterior desde el epicentro, y otra multitud de pequeñas ondulaciones salen al exterior para oscilar, unirse, sentir y reflexionar. Termina el nuevo universo cuando las pequeñas ondulaciones y las estructuras que creó se disipan en la superficie. Pero los hologramas creados por ellas en la profundidad informan al siguiente universo, nacido de otras explosiones que rasgan el pleno. Una vez tras otra, el drama cósmico se repite, pero no siempre de la misma forma. Construye su propio pasado, basado en la memoria de las pequeñas ondulaciones y ondas que aparecieron y después desaparecieron en universos anteriores.

Universo tras universo, el pleno genera micro ondulaciones y mega estructuras de onda. En cada universo las pequeñas ondulaciones y ondas se diluyen, pero su memoria permanece. En el siguiente universo, aparecen nuevas estructuras más complejas, con más reflexiones articuladas del mundo que las rodea.

A lo largo de innumerables universos, el Metaverso latente percibe todo lo que el pleno primigenio mantiene en potencia. El pleno ya no será amorfo: su superficie presenta una coherencia y complejidad inimaginable; su profundidad está completamente in-formada. La protoconciencia cósmica que dotó al pleno originario de sus potenciales creativos del universo se transforma en una conciencia cósmica completamente articulada: se convierte, y a partir de ese momento lo será eternamente, en *la auto-reconocida mente de Dios*.

Una retrospectiva autobiográfica
Cuatro décadas en busca de una teoría integral del todo

El universo in-formado es el resultado de más de cuatro décadas de búsqueda de sentido a través de la ciencia. Comencé esta búsqueda en la primavera de 1959, poco después del nacimiento de mi primer hijo. Hasta entonces, mi interés por las cuestiones filosóficas y científicas solo había sido un pasatiempo; había viajado por todo el mundo como músico y nadie, ni siquiera yo mismo, sospechaba que esto se iba a convertir en algo más que un pasatiempo intelectual. Pero mi interés en encontrar una respuesta global y con sentido de lo que experimentaba y sabía sobre la vida y el universo fue en aumento, y la búsqueda que comenzó en 1959 se convirtió en una vocación a la que dedicaba todo mi tiempo. Todo esto culminó cuatro décadas más tarde, en la primavera de 2001, cuando me senté para escribir el manuscrito *The Connectivity Hypothesis*, mi último trabajo teórico. A este siguió el presente libro, que resume mis hallazgos para todos los lectores en general, y al que dediqué desde el año 2002 al 2004.

Mi interés persistente ha sido encontrar una respuesta a las preguntas del tipo «¿Cuál es la naturaleza del mundo?» y «¿Cuál es el sentido de mi vida en el mundo?». Estas son preguntas típicamente filosóficas, aunque la mayoría de los filósofos académicos de hoy día prefieren dejárselas a los teólogos y a los poetas, pero yo no quería buscar la respuesta a través de la filosofía teórica. Aunque yo no era un científico experimental (y dada mi formación y mis intereses no quería intentar convertirme en uno) tenía la fuerte sensación de que la mejor manera de enfocar estas preguntas era a través de la ciencia. ¿Por qué? Pues simplemente porque la ciencia empírica es el empeño humano que más rigurosa y sistemáticamente se orienta hacia la búsqueda de la verdad del mundo y comprueba sus descubrimientos con la observación y la experiencia. Yo quería encontrar las respuestas más válidas y llegué a la conclusión de que no hay mejor fuente para ellas que la ciencia. Para un joven a mitad de la veintena, sin ninguna formación formal en ningún campo específico de la ciencia, esto era bastante presuntuoso. Me gustaría decir que tenía mucho arrojo intelectual, pero en aquellos tiempos no me sentía especialmente atrevido, solo curioso y comprometido. Sin

embargo, no es que careciera de toda preparación, ya que había leído mucho (sobre todo en aviones, trenes y en habitaciones de hotel) y había asistido a varios cursos en la universidad. Pero siendo un reconocido concertista de piano, nunca me propuse obtener un título académico, pues no veía ninguna utilidad en ello.

En 1959 decidí pasar página: empecé a leer y a investigar sistemáticamente. Lo que hasta entonces había sido mi hobby favorito se convirtió en una búsqueda metódica. Empecé estudiando los fundamentos de la ciencia en el pensamiento de la Grecia clásica y, pasando por los fundadores de la ciencia moderna, llegué hasta la ciencia contemporánea. No estaba interesado ni en los detalles técnicos, que se llevan la parte del león en la formación de los científicos profesionales, ni en las técnicas de investigación, observación y experimentación, ni en las sutiles controversias metodológicas o históricas. Quería ir directamente al corazón del asunto: descubrir lo que una ciencia en concreto podía decir sobre la parte de la naturaleza que investigaba. Esto requería gran cantidad de trabajo preparatorio. Los descubrimientos eran sorprendentemente escasos y consistían en unos cuantos conceptos y enunciados, normalmente al final de unos tratados matemáticos y metodológicos muy exhaustivos. Sin embargo, eran extremadamente valiosos, como conseguir pepitas de oro después de tamizar corrientes de agua y montañas minerales.

Durante los años 60 aprendí a realizar este tamizado de manera más rápida y eficaz, cubriendo una gran cantidad de material. Todo lo que tuviera sentido y que encontraba medio enterrado en algún campo en particular lo anotaba, e intentaba relacionarlo con lo que había encontrado en otros campos. No intenté escribir un tratado ni crear una teoría, solo quería comprender en qué consistía el mundo y la vida, mi vida y la vida en general. Tomé muchísimas notas, pero nunca esperé que fueran publicadas. Cómo acabaron impresas es uno de los episodios curiosos de mi vida.

Después de un exitoso concierto en La Haya, coincidí durante la cena con un holandés que sacó a colación algunas de las cuestiones que me fascinaban. Empecé a conversar con él y terminamos yendo a mi habitación del hotel para enseñarle mis notas, que siempre llevaba conmigo. Él se acomodó en un rincón y empezó a leerlas. Poco tiempo después, desapareció. Yo me preocupé ya que no tenía copia.

Sin embargo, a la mañana siguiente mi nuevo amigo reapareció con mis notas debajo del brazo y me dijo que quería publicarlas. Esto fue una sorpresa, ya que yo no sabía que fuera editor (resultó ser el editor de filosofía de la conocida editorial holandesa Martines Nijhoíl), ni que mis notas merecieran ser publicadas. Por supuesto, fue necesario reorganizarlas y completarlas para que adquiriesen la forma de un libro, pero un año y medio más tarde se publicaron (*Essential Society; An Ontological Reconstruction,* 1963).

La experiencia de La Haya reforzó mi determinación de continuar mi búsqueda. Me matriculé en el Instituto de Estudios Europeos del Este, en la Universidad suiza de Friburgo y durante varios años compaginé la escritura y la investigación con los conciertos. Poco después del primero, publiqué otro libro menos teórico (*Individualism, Collectivism, and Political Power*, 1963) y unos cuantos años después, otro tratado filosófico (*Beyond Scepticism and Realism*, 1966). El periodo de investigación y escritura compaginada con los conciertos terminó cuando, en 1966, recibí una invitación del departamento de Filosofía de la Universidad de Yale para pasar allí un semestre como profesor invitado. Aceptar esta invitación era una decisión importante, ya que significaba cambiar el escenario de los conciertos por el mundo académico.

La decisión de ir a Yale, que condujo a varias invitaciones como profesor en distintas universidades norteamericanas y, en 1969, a un Doctorado en la Sorbona de París, me dio la oportunidad de dedicarme a mi búsqueda a tiempo completo. Aunque en cualquier universidad reconocida hay una presión considerable para que cada cual se ciña al estrechamente delimitado campo de su competencia, yo nunca dudé de mi convicción de que hay un significado que debe ser descubierto considerando el mundo en su totalidad, y que la mejor manera de descubrirlo es cuestionar las teorías de los científicos más importantes en todos los campos y no solo aquellas que pertenezcan a tu propia área de especialización. Siempre tuve la suerte de encontrar colegas, primero en Yale y luego en la Universidad Estatal de Nueva York, que comprendieron esta convicción y me ayudaron a vencer los obstáculos académicos que encontré en el camino.

La búsqueda del significado a través de la ciencia exigía una cantidad de tiempo y energía considerables. Pronto me di cuenta de que, como Arquímedes, necesitaba

un punto de apoyo firme desde el que empezar. Encontré dos alternativas básicas. Una era empezar con el flujo de la propia experiencia de la conciencia y ver qué clase de mundo podía derivar lógicamente de esa experiencia. La otra era conseguir toda la información del mundo en general, y ver luego si podía explicar la experiencia propia en vista de la experiencia de ese mundo. El primero había sido el método de las escuelas empiristas de la filosofía anglosajona y de la rama de la filosofía continental que siguió el impulso de Descartes, y el segundo ha sido el método de los metafísicos naturalistas y de la filosofía basada en la ciencia. Investigué sobre estas escuelas, prestando especial atención a Bertrand Russell y Alfred Ayer, entre los filósofos británicos, a Edmund Husserl y los fenomenologistas de las escuelas continentales y a Henri Bergson y Alfred North Whitehead entre los filósofos de los procesos naturalistas. Llegué a la conclusión de que ni el análisis formal de la experiencia ni el método introspectivo de los fenomenologistas conducía a un concepto significativo del mundo real. Estas escuelas terminaban empantanadas en lo que los filósofos denominan el «aprieto egocéntrico». Parece que cuanto más sistemáticamente se investiga la experiencia propia inmediata, más complicado resulta ir más allá del mundo al que esa experiencia se refiere. Estamos obligados lógicamente a dar el salto a suponer la existencia objetiva del mundo externo, y luego crear un esquema a partir del cual nuestra experiencia toma sentido como la experiencia humana de ese mundo.

En *Beyond Scepticism and Realism* contrasté el acercamiento «inferencial» que comienza desde la experiencia personal con el método alternativo «hipotético-deductivo» que concibe la naturaleza del mundo y explora cómo nuestras observaciones coinciden con ella. Llegué a la conclusión de que, idealmente, el solape entre estos acercamientos, distintos y a veces aparentemente contradictorios, nos ofrece la información más fiable sobre la naturaleza real del mundo. Una vez identificadas algunas áreas de solapamiento no me detuve allí: quería proseguir mi búsqueda y comencé a explorar el atrevido acercamiento hipotético deductivo. Para mi tranquilidad, encontré que muchos de los grandes filósofos y prácticamente todos los científicos teóricos habían adoptado este acercamiento, desde Newton y Leibniz hasta Einstein y Eddington.

Einstein estableció la premisa principal de este acercamiento naturalista.

«Buscamos», decía, «el esquema más simple posible de pensamiento que pueda aunar todos los hechos observables». Me di cuenta de que el esquema más simple posible no podía inferirse de la observación: como Einstein decía, necesita ser concebido con la imaginación. Debemos investigar y codificar las observaciones relevantes, pero no podemos detenernos ahí. Cuando la investigación empírica es necesaria, no puede despreciarse la labor creativa de poner todos los datos resultantes de manera que tengan sentido como elementos significativos de un sistema coherente: este es el principal reto con el que se enfrenta una mente inquisitiva. El intento de «crear el esquema más simple posible de pensamiento que aúne los hechos observables» (y por «hechos observables» me refería a todos los hechos necesarios para dar sentido al mundo) definió mi agenda intelectual durante las cuatro décadas siguientes.

El primer esquema que concebí se apoyaba en la metafísica orgánica de Whitehead. Según esta concepción, que originalmente databa de los años 20, el mundo y todas las cosas que hay en él son «entidades reales» y «asociaciones de entidades reales» integradas e interactivas. La realidad es fundamentalmente orgánica, así que los organismos vivos no son sino una variedad de la unidad orgánica que emerge en los dominios de la naturaleza. Mis siguientes lecturas sobre cosmología y biología me confirmaron la solidez de esta suposición. La vida, y el cosmos como un todo, evolucionan como partes integradas de una red de interacción formativa constante. Cada cosa no solamente «es», sino que también «se convierte». La realidad, según Whitehead, es un proceso, y es un proceso evolutivo integrador.

La pregunta que me hacía era cómo iba yo a ser capaz de identificar estas entidades evolutivas del mundo de manera que tuvieran sentido como elementos en un universo orgánicamente integral. Mis compañeros de Yale me recomendaron el trabajo de Ludwig von Bertalanffy en el área de la «teoría general de sistemas». Bertalanffy estaba intentando integrar el campo de la biología en un esquema general que permitiera una integración posterior con otros dominios de las ciencias naturales e, incluso, de las ciencias humanas y sociales. Su concepto clave era el «sistema», concebido como una entidad básica en el mundo. Los sistemas, defendía, aparecen de maneras similares («isomórficas») en la naturaleza física, la naturaleza viviente y en el mundo humano. Esto fue lo más útil para mí: me

proporcionó la herramienta conceptual que estaba buscando. Leí a Bertalanffy, luego le conocí y desarrollamos el concepto de lo que conjuntamente denominamos la «filosofía de los sistemas». *Introduction to Systems Philosophy* (1972) fue un libro de investigación concienzudo, que me llevó cinco años escribir, y, cuando fue publicado, estuve tentado de dormirme en los laureles durante un tiempo. Pero no estaba satisfecho. Necesitaba encontrar una respuesta en la ciencia de vanguardia no solo a cómo se constituían los sistemas y cómo se relacionaban unos con otros, sino también a cómo cambiaban y cómo evolucionaban. La metafísica de Whitehead proporcionaba los principios generales y la teoría general de sistemas de Bertalanffy clarificaba las relaciones entre los sistemas y los entornos. Lo que necesitaba aún era la clave para comprender cómo estas relaciones pueden conducir a una evolución de la biosfera y del universo como un todo, de manera integradora y, a la vez, irreversible.

Para mi sorpresa, la clave la facilitaba una disciplina sobre la que sabía muy poco en aquella época: la termodinámica del no-equilibrio. Llegué a esta conclusión sobre la base de mi breve pero intensa amistad con Erich Jantsch, que moriría inesperadamente unos años más tarde. Fue él quien dirigió mi atención hacia el trabajo y, subsiguientemente, hacia la persona, del premio Nobel de origen ruso Ilya Prigogine, especialista en termodinámica. Su concepto de las «estructuras disipativas» que están sujetas a «bifurcaciones» periódicas me proporcionó la dinámica evolutiva que necesitaba. Después de analizar este concepto con Prigogine, mi trabajo se centró en lo que denominé la «teoría general evolutiva». La entidad básica que puebla el mundo se transformó en mi pensamiento del «organismo» de Whitehead y del «sistema general» de Bertalanffy a la «estructura disipativa» no linealmente bifurcada de Prigogine, un sistema evolutivo termodinámicamente abierto. El mundo empezaba a tener cada vez más sentido.

Aparentemente, el sentido que sugería para el mundo intrigó también a los estudiantes de otros campos distintos a la teoría de sistemas y a la filosofía. Mientras enseñaba e investigaba en la Universidad Estatal de Nueva York en Geneseo, recibí, para mi sorpresa, una llamada de teléfono de Richard Falk, del Centro de Estudios Internacionales de la Universidad de Princeton. Falk, uno de los por entonces más importantes teóricos de los «sistemas del mundo», me pidió que

fuera a Princeton para impartir una serie de seminarios sobre la aplicación de mi teoría de sistemas al estudio del sistema internacional. Le aseguré que no sabía prácticamente nada sobre el sistema internacional y que solo tenía nociones vagas sobre cómo se le podía aplicar mi teoría. Pero Falk no desistió de su propósito. Me dijo que él y sus colegas buscarían la aplicación de mi teoría si accedía a discutirla con ellos. Y eso es lo que acordamos hacer.

La experiencia de mis seminarios en Princeton fue gratificante intelectualmente, así como fascinante: me abrió nuevas perspectivas. Encontré una aplicación intensamente práctica a la teoría general de sistemas, a la filosofía de sistemas y a la teoría general de la evolución: la sociedad humana y la civilización. A mediados de los años 70 me di cuenta de que la sociedad y la civilización estaban atravesando un proceso de transformación irreversible. El mundo humano está creciendo más allá de los límites del sistema nación-estado hacia los límites del globo y de la biosfera. Esto exigía el replanteamiento de algunas de las nociones más valoradas sobre cómo se estructuran las sociedades, cómo funcionan y cómo se desarrollan. Gracias a la ayuda de Richard Falk y de otros compañeros de Princeton, expliqué en detalle mi concepción evolutiva del sistema mundial en *A Strategy for the Future: The Systems Approach to World Order* (1974).

Strategy llamó la atención más allá de los ambientes académicos. Recibí otra llamada de teléfono, esta vez de Aurelio Peccei, el visionario industrial italiano que fundó el grupo de pensamiento mundialmente reconocido denominado Club de Roma. Me sugirió que aplicara la aproximación de los sistemas al problema de los «límites al crecimiento», centrándome no en los límites en sí (como Jay Forrester y Dennos y Donella Meadows habían hecho en el primer informe para el Club, *The Limits to Growth),* sino en las ambiciones y motivaciones que llevan a la gente y a las sociedades a encontrar estos límites. Esta invitación era un reto intelectual con una relevancia práctica de primer orden, y no pude rechazarla. Pedí una excedencia en la Universidad y me trasladé a las oficinas centrales de la ONU en Nueva York. Davidson Nicol, director ejecutivo del Instituto de Enseñanza e Investigación de la ONU (UNITAR), me invitó a unirme a su Instituto para crear un equipo internacional que trabajara en este proyecto. En el plazo de un año trabajábamos juntos más de ciento treinta investigadores de los seis continentes para crear el tercer informe del

Club de Roma, que se centraba en el «interior» de la humanidad, más que en sus límites «externos» (*Goals for Mankind: The New Horizons of Global Community,* 1977).

Una vez terminado el informe, regresé a mi universidad para seguir investigando, escribiendo y enseñando. Sin embargo, esto no iba a ser posible. En otra llamada, Nicol me pidió que representara a UNITAR en la fundación de la Universidad de las Naciones Unidas en Tokio y, cuando archivé mi informe, Nicol me pidió que me quedara en el Instituto para dirigir la investigación sobre el tema más candente de la época, el «nuevo orden económico internacional». Este era otro reto que no podía ignorar. Después de tres años de intenso trabajo, se habían escrito quince volúmenes, junto con colaboradores de noventa institutos de investigación de todas las partes del mundo, que se publicaron en una colección de Pergamon Press de Oxford creada para este propósito: la biblioteca New International Economic Order. La biblioteca NIEO iba a constituir la documentación de base para la Sesión General de la Asamblea General de 1980, que iba a lanzar el «diálogo global» entre el Sur en vías de desarrollo y el Norte industrializado. Pero los grandes poderes del Norte se negaron a entablar este diálogo y la ONU abandonó el proyecto del nuevo orden económico mundial.

Cuando estaba a punto de regresar a mi universidad para proseguir por fin con mi búsqueda principal, el Secretario General de la ONU, Kurt Waldheim, me pidió que sugiriera otra forma en la que se pudiera conseguir una cooperación Norte-Sur. La propuesta que le hice a él y a UNITAR estaba basada en la teoría de sistemas: era insertar otro «nivel de sistemas» entre el nivel de los estados individuales y el nivel de las Naciones Unidas. Este era el nivel de las sociedades regionales y las agrupaciones económicas. El proyecto, denominado Cooperación regional e interregional, fue adoptado por UNITAR y fueron necesarios cuatro años de intenso trabajo para ponerlo en marcha. En 1984 informé de los resultados en cuatro voluminosos tomos que acompañé de una declaración de un «panel de personas eminentes» especialmente reunidas. Debido a las políticas internas, la declaración no se le entregó al Secretario General y, por lo tanto, no se convirtió en un documento oficial, pero su texto circuló entre todas las delegaciones de los estados miembros. Disgustado con esta conclusión pero esperanzado con que tarde o

temprano las propuestas que contenía esta declaración dieran fruto, decidí que me merecía un año sabático. Me trasladé con mi familia a una granja reformada que poseíamos en la Toscana. Este año sabático, que comenzó en 1984, no ha terminado aún.

Sin embargo, los años 80 y los 90 han sido mucho más que un descanso sabático para «leer y escribir». Fueron unos años de compromisos internacionales cada vez más intensos. En los años 80, me impliqué en los análisis del Club de Roma, y después desempeñé un papel principal en el proyecto Perspectivas europeas de la Universidad de las Naciones Unidas. Después, fui asesor científico de Federico Mayor, el dos veces Director General de la UNESCO. Pero desde 1993 la mayor parte de mi atención estuvo centrada en el Club de Budapest, un grupo de pensamiento internacional que fundé ese mismo año para hacer lo que pensaba que haría el Club de Roma: centrar la atención sobre la evolución de los valores humanos y la conciencia como los factores cruciales para cambiar el curso, de una carrera hacia la degradación, la polarización y el desastre, hacia un replanteamiento de los valores y prioridades, de manera que encauzáramos las transformaciones en la dirección del humanismo, la ética y la sostenibilidad global. Como informes para el Club de Budapest, escribí *Third Millennium: The Challenge and the Vision* (1997) y, más recientemente, *Yon Can Change the World: The Global Citizen 's Handbook for Living on Planet Earth* (2003).

A pesar de estas actividades y compromisos, yo seguía fiel a mi búsqueda básica. Cuando en 1984 cambié la ONU por las colinas de la Toscana, recapacité sobre lo lejos que había llegado. Y encontré que necesitaba ir más lejos aún. La teoría de sistemas, incluso con la dinámica prigoginiana, proporcionaba una explicación sofisticada, pero básicamente local, de cómo las cosas se relacionan y evolucionan en el mundo. La dinámica de evolución de sistemas abiertos se refería a sistemas particulares; su interacción con otros sistemas y con el entorno constituía lo que Whitehead denominaba relaciones «externas». Pero Whitehead afirmaba que en el mundo real todas las relaciones son internas: cada «entidad real» es lo que es debido a sus relaciones con todas las otras entidades reales. Con esto en mente, empecé por repasar los últimos descubrimientos en física cuántica, biología evolutiva, cosmología e investigación de la conciencia, y encontré que la idea de las

relaciones internas era totalmente sólida. Las cosas en el mundo real están fuertemente conectadas y relacionadas unas con otras, «internamente», «intrínsecamente» e incluso «no-localmente».

Las relaciones internas también unen nuestra propia conciencia con las conciencias de los otros. Esta idea me surgió a partir de una experiencia personal que cuento en el Prefacio de *Creative Cosmos*, en 1993, y no la voy a repetir ahora. Aunque una experiencia mística no proporcione una prueba de las relaciones internas entre la mente de uno y la mente de los otros, sí que proporciona un incentivo para estudiar la posibilidad de que dichas relaciones existan. Esta consideración pasó a formar parte de mis exploraciones en los años siguientes.

Los libros científicos que escribí en este «periodo toscano» incluyen, además de este libro que el lector tiene en sus manos, *The Creative Cosmos* (1993), *The Interconnected Universe* (1995), *The Whispering Pond* (1997-98) y *The Connectivity Hypothesis* (2003). En estos libros reúno las evidencias de que las cosas en el mundo real están intrínsecamente interconectadas, y sugiero la razón para que esto ocurra. La teoría del campo de información (que primero denominé campo psi y que ahora llamo campo A, de Akásico) proporciona esta razón: esta teoría dice que las conexiones y las correlaciones que salen a la luz en las ciencias físicas y naturales, así como las uniones transpersonales que surgen en la parapsicología experimental y en la investigación de la conciencia, tienen la misma raíz única: el sutil pero fundamental campo creador de coherencia y correlación en el corazón del universo. Por lo tanto, la clarificación y la codificación de la naturaleza y los efectos de este campo son de la mayor importancia. Llevará a la ciencia significativamente más cerca del objetivo definitivo de Einstein (y el mío propio) de encontrar el «esquema más simple posible que aúne los hechos observados».

Mis libros más recientes, culminados con *The Connectivity Hypothesis* y este mismo, *El universo in-formado*, fijan, creo, el marco esencial del esquema más simple posible que puede unir los hechos más destacables que están saliendo a la luz en la vanguardia de las ciencias.

F I N